

**S.E. KERNEBET**

# **Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale**

**Pièce n°4 : Etude d'impact**  
***Annexe 1 : Etude Acoustique***



$\perp_T \propto$  energy

## **Parc éolien de Sainte-Tréphine**

**Commune de Sainte-Tréphine (22)**

Septembre 2019





## EOLIEN

Affaire n° 2504-1C

**S.E KERNEBET**

19 avenue Charles de Gaulle

08300 Rethel

Date Intervention : 16 au 27 mai 2019

Date Edition : 13/09/2019

Ce document comprend 66 pages



### Agence de Ploemeur (56)

Parc Technologique de Soye – 5, rue Copernic – 56270 PLOEMEUR  
Tél : 02 97 37 01 02 – Fax : 02 97 37 08 22 – Mob : 06 08 42 76 31

### Agence de Brest (29)

6, rue Porstrein – 29200 BREST  
Tél : 02 98 46 19 99

email : contact@jubi-acoustique.com

Sarl au capital de 46 896 € – RCS LORIENT 2004 B 99  
n° SIRET 429 727 001 00035 – APE 7112B



Révision	Affaire	Description	Date	Intervenant	Rédacteur	Visa
A	2504-1A	Etude impact prévisionnelle V110	11/06/2019	SLG	SLG	ML
B	2504-1B	Variantes	03/07/2019	/	SLG	ML
C	2504-1C	Etude impact prévisionnelle SG114	18/07/2019	/	SLG	MAV

## Synthèse de l'étude

En considérant l'implantation d'éolienne SIEMENS GAMESA, 2 éoliennes SG114 2.625 MW, et 4 SG114 2.1 MW, avec différentes hauteurs de moyeu allant de 68 m à 93 m pour une hauteur totale de 125 à 150 m.

### Emergences globales en ZER

En période diurne : **Conforme**

En période nocturne : **Conforme** en appliquant le plan de fonctionnement (CF p34)

### Niveaux sonores en périmètre ICPE

Les niveaux sonores calculés au périmètre de l'installation sont conformes en périodes diurne et nocturne.

### Tonalités marquées en ZER

Les profils spectraux des puissances acoustiques de l'éolienne ne contenant pas de tonalités marquées, aucune tonalité marquée ne devrait être observée au niveau des habitations.

***Une campagne de mesurages acoustiques sera réalisée dans une période d'un an suivant la mise en service du parc éolien afin d'avaliser cette étude prévisionnelle, le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur.***

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Objet de la mission</b> .....	<b>4</b>
1.1	La mission.....	4
1.2	Les acteurs .....	4
<b>2</b>	<b>Description sommaire du site</b> .....	<b>5</b>
2.1	Le Parc Eolien .....	5
2.2	Description de l'environnement et de son paysage sonore.....	5
2.3	Positionnement des points de mesure .....	6
2.4	Niveau sonore particulier généré par les éoliennes .....	8
<b>3</b>	<b>Aspect réglementaire</b> .....	<b>9</b>
3.1	Réglementation acoustique applicable.....	9
<b>4</b>	<b>Protocole d'étude</b> .....	<b>12</b>
4.1	Etat initial .....	13
4.2	Etat prévisionnel .....	17
<b>5</b>	<b>Conditions de mesurage</b> .....	<b>19</b>
5.1	Direction et Vitesses de vent mesurées et standardisées à 10 mètres .....	19
5.2	Vitesses du vent au niveau des microphones .....	21
<b>6</b>	<b>Résultats</b> .....	<b>22</b>
6.1	Etat initial .....	22
6.2	Puissance acoustique des éoliennes .....	24
6.3	Etude acoustique prévisionnelle .....	25
6.4	Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation.....	30
6.5	Tonalité marquée.....	31
6.6	Plans de Fonctionnement.....	32
<b>7</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>35</b>
<b>A.</b>	<b>Localisation de l'étude</b> .....	<b>36</b>
<b>B.</b>	<b>Photographies</b> .....	<b>38</b>
<b>C.</b>	<b>Caractéristiques acoustiques des éoliennes</b> .....	<b>41</b>
<b>D.</b>	<b>Mesures acoustiques</b> .....	<b>42</b>
<b>E.</b>	<b>Corrélation bruit / vent</b> .....	<b>52</b>
<b>F.</b>	<b>Modélisation et cartes de bruit</b> .....	<b>53</b>
<b>G.</b>	<b>Lexique</b> .....	<b>54</b>
<b>H.</b>	<b>Volet Santé</b> .....	<b>55</b>
<b>I.</b>	<b>Matériel utilisé</b> .....	<b>60</b>
<b>J.</b>	<b>Autovérification du matériel sonométrique</b> .....	<b>63</b>

## 1 Objet de la mission

### 1.1 La mission

---

Cette mission acoustique a pour objet de :

- Définir les niveaux de bruit résiduel afin de quantifier l'état sonore initial autour du projet d'implantation d'un parc éolien sur le site de Sainte Tréphine (22) selon un flux d'Ouest.
- De calculer l'impact acoustique prévisionnel généré par l'exploitation de ce projet de parc éolien constitué de 6 aérogénérateurs.

Elle rentre dans le cadre d'une étude environnementale réalisée à l'initiative de la société S.E KERNEBET, en regard de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

#### Note préliminaire :

*Depuis le 25 août 2011, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. A ce titre, la réglementation sur le bruit des éoliennes a été modifiée. Les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par la section 6 de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Cet arrêté remplace les dispositions réglementaires sur les bruits de voisinage (Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006).*

### 1.2 Les acteurs

---

Demandeur

S.E KERNEBET  
19 avenue Charles de Gaulle  
08300 Rethel

Mme Gwendoline DELTOUR

Mail : gwendoline@ttrenergy.com  
Tél : 06 32 21 90 10

Situation du Projet

Site de Sainte Tréphine (22)

## 2 Description sommaire du site

### 2.1 Le Parc Eolien

L'implantation du parc éolien est projetée sur la commune de Sainte Tréphines, dans le département des Côtes d'Amor (22). L'altitude de la zone d'implantation des éoliennes varie entre 150 et 180 mètres environ.

Le projet prévoit l'implantation d'éolienne SIEMENS GAMESA, 2 éoliennes SG114 2.625 MW et 4 SG114 2.1 MW, avec différentes hauteurs de moyeu allant de 68 m à 93 m pour une hauteur totale de 125 à 150 m.

Les turbines seront réparties en 2 poches de 3 turbines. (Cf carte en annexe F).

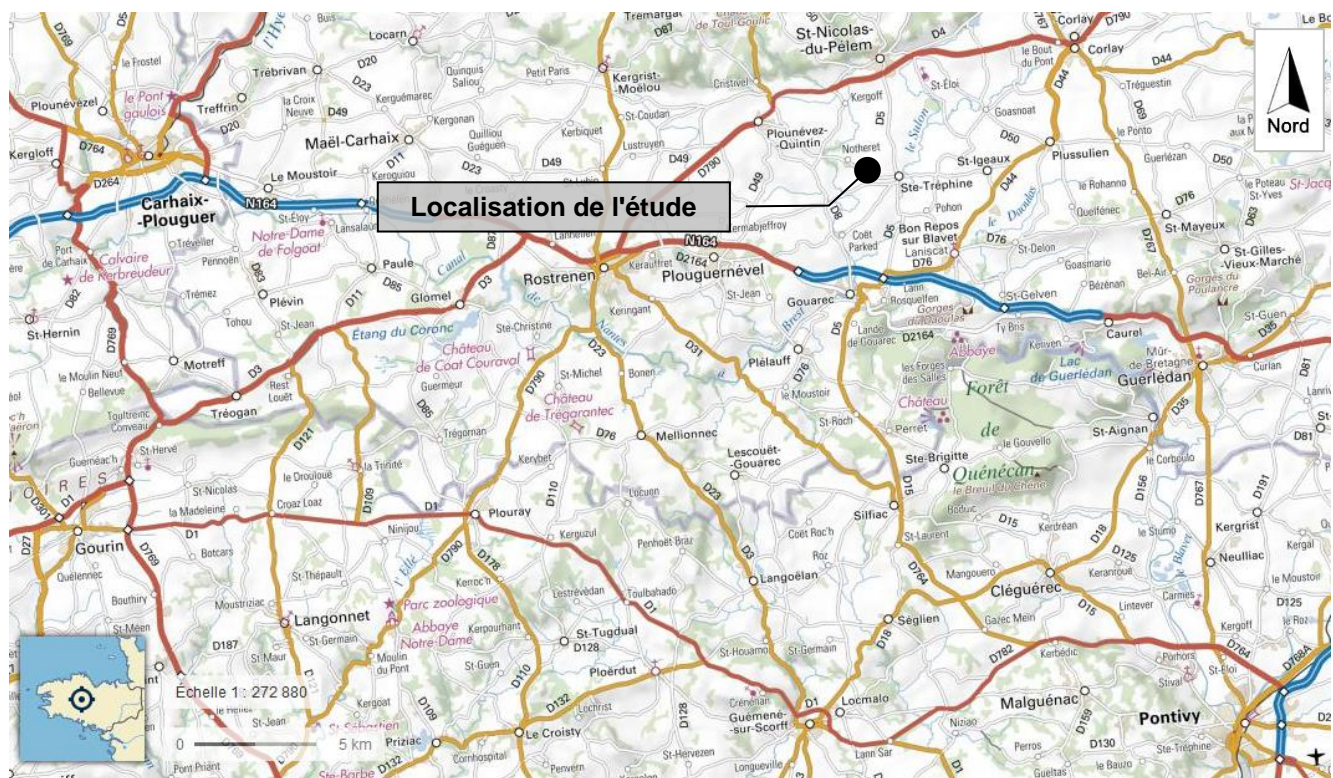
### 2.2 Description de l'environnement et de son paysage sonore

La zone est globalement qualifiée de rurale : les habitations sont dispersées en petits hameaux. La végétation est composée principalement de cultures délimitées par des haies

Il n'existe pas de zone dite "sensible" dans le secteur d'étude (bâtiment hospitalier et/ou sanitaire).

Les principales sources sonores relevées sur le site sont :

- la circulation des véhicules empruntant les routes du secteur (D5 à l'Est, D790 au Nord, D8 à l'Ouest et N164 au Sud) ;
- l'activité des exploitations agricoles (culture et élevage);
- l'activité de la nature (flore et faune : bruits des feuillages des zones boisées sous l'action du vent, oiseaux, aboiements, rivière ...).

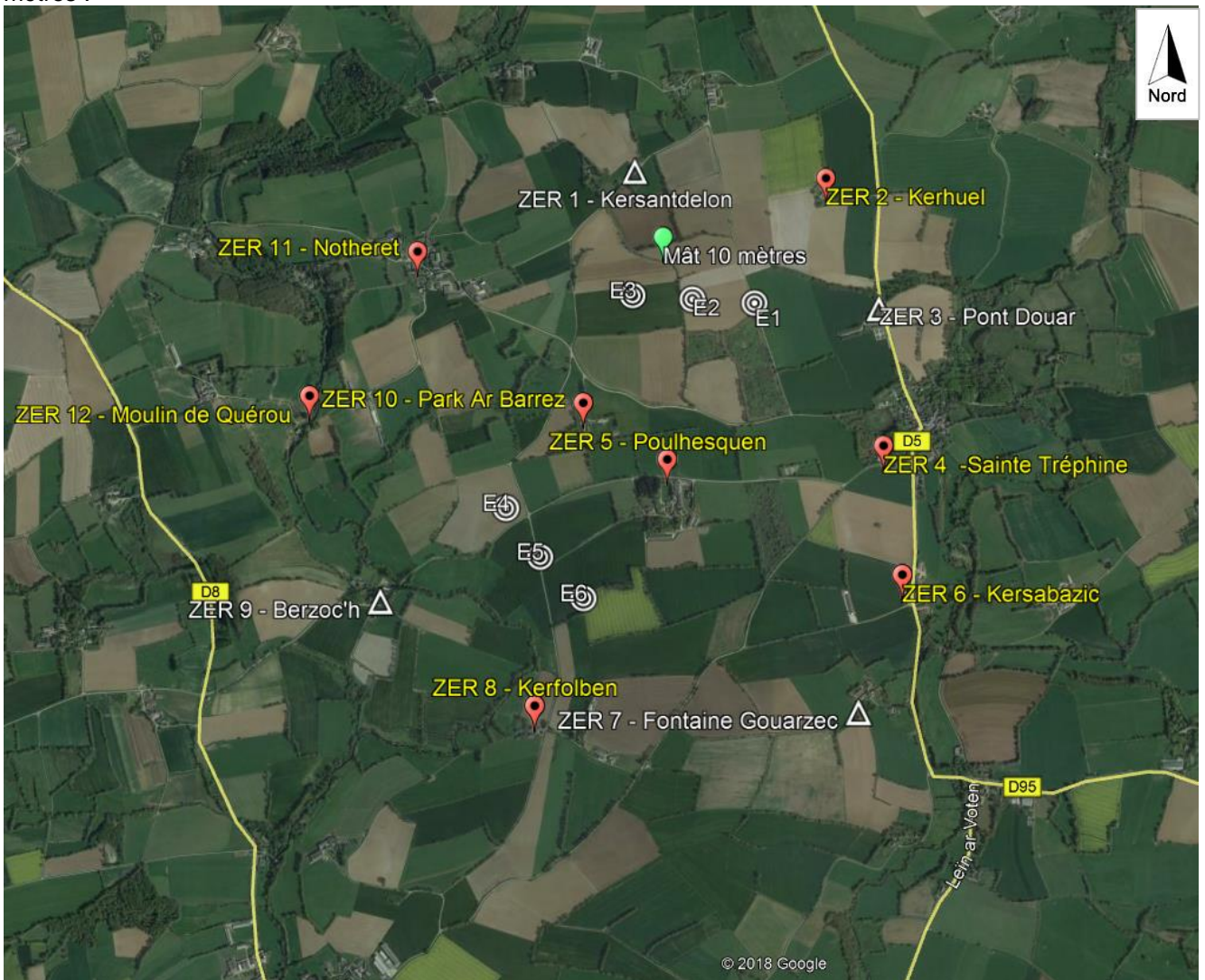



Données cartographiques : © IGN, Planet Observer


Extrait de carte IGN

## 2.3 Positionnement des points de mesure

La carte suivante illustre l'emplacement des points de mesure acoustique et du mât de mesure du vent à 10 mètres :



 Point de mesure

 Point par équivalence



Les points de mesures ont été déterminés en concertation avec S.E KERNEBET, ils correspondent aux ZER (zone à émergence réglementée) les plus proches du projet de parc éolien. Les points de mesures sont placés de façon à mesurer les niveaux sonores résiduels représentatifs de la zone étudiée et à caractériser les habitations et les zones urbanisables autour du projet.

Toutes les zones constructibles et les habitations sensibles sont prises en compte dans l'ensemble de l'étude

ZER	Situation	Description	Environnement sonore
1	Kersantdelon	Habitation située au Nord du projet éolien. La végétation est constituée de grands arbres, à proximité de l'habitation.	Environnement sonore calme (oiseaux).
2	Kerhuel	Habitation située au Nord-Est du projet éolien. La végétation constituée de grands arbres, entoure l'habitation de toutes parts.	
3	Pont Douar	Corps de ferme situé à l'Est du projet éolien. La végétation est rare entre le projet et l'habitation.	Environnement sonore urbain influencé par la circulation de la D5 et les bruits de la nature (oiseaux, feuillages).
4	Sainte Tréphine	Habitations situées à l'Est du projet éolien. Forêt dense à proximité.	
5	Poulhesquen	Corps de ferme situé entre les deux emplacements du projet éolien. La végétation est rare entre le projet et l'habitation.	Environnement sonore influencé par l'exploitation agricole et les bruits de la nature.
6	Kersabazic	Habitations situées au Sud-Est du projet éolien. La végétation est rare entre le projet et les habitations.	Environnement sonore influencé par la circulation de la D5 et l'activité agricole proche.
7	Fontaine Gouarec	Habitations situées au Sud-Est du projet éolien. La végétation est rare entre le projet et les habitations.	
8	Kerfolben	Habitations situées au Sud du projet éolien. La végétation est rare entre le projet et les habitations.	Environnement sonore influencé par l'exploitation agricole et les bruits de la nature.
9	Berzoc'h	Habitations situées au Sud-Ouest du projet éolien. La végétation est très présente autour des habitations.	
10	Park Ar Barrez	Habitation située entre les deux emplacements du projet éolien. La végétation est rare entre le projet et les habitations.	Environnement sonore calme (oiseaux, feuillages).
11	Notheret	Hameau située à l'Ouest du projet éolien. La végétation est très présente autour des habitations.	Environnement sonore influencé par l'exploitation agricole et les bruits de la nature.
12	Le Moulin de Quérou	Corps de ferme isolé situé au Sud-Ouest du projet éolien. La végétation est rare autour du hameau.	Environnement sonore calme (oiseaux, feuillages, ruissellement du blavet).

Sur la base d'un environnement sonore similaire, les ZER suivantes ont été regroupées :

- ZER 2 mesurée équivalente à la ZER 1 ;
- ZER 4 mesurée équivalente à la ZER 3 ;
- ZER 6 mesurée équivalente à la ZER 7 ;
- ZER 8 mesurée équivalente à la ZER 9.

## 2.4 Niveau sonore particulier généré par les éoliennes

---

Les bruits générés par le fonctionnement d'une éolienne sont les suivants :



*Document extrait de la conférence  
Wind Turbine Noise (Lyon 2007)*

- bruit aérodynamique provoqué par la rotation des pales (bout de pale) et le passage de celles-ci devant le mât
- bruit mécanique provenant de la nacelle, ainsi que du pied de l'éolienne (transformateur et refroidissement)

### 3 Aspect réglementaire

#### 3.1 Réglementation acoustique applicable

Depuis la loi Grenelle 2 (loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010) portant engagement national pour l'environnement, les éoliennes relèvent du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les décrets encadrant l'entrée des éoliennes dans la législation des ICPE, ont été publiés le 25 août 2011 au Journal Officiel.

Le **Décret n° 2011-984 du 23 août 2011** modifiant la nomenclature des installations classées a créé une nouvelle rubrique (2980) dédiée aux éoliennes. Il soumet :

- **au régime de l'autorisation** les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW. L'**Arrêté du 26 août 2011** fixe les prescriptions applicables aux aérogénérateurs désormais soumis à autorisation. La section 6 correspond à la section « bruit ».
- **au régime de la déclaration**, les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW

Le projet de parc éolien **de Sainte Tréphine (22)** est soumis à **autorisation** au titre des ICPE et donc à l'**Arrêté du 26 août 2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

**Les règles à respecter sont les suivantes :**

#### **Emergence dans les zones à émergence réglementée (ZER) :**

Les émissions sonores émises par l'installation font l'objet d'un calcul de l'**émergence**, différence entre le bruit ambiant (installation en fonctionnement) et le bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) dans les zones à émergence réglementée (ZER).

Les ZER sont les zones construites ou constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

#### ↳ **Emergence globale réglementaire e0 :**

Emergence admissible pour la période allant de 07h à 22h	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 07h
5 dB(A)	3 dB(A)

Ces valeurs ne sont à respecter que si le niveau de bruit ambiant existant dans les ZER (incluant le bruit du parc éolien) est supérieur à 35 dB(A).

#### ↳ **Terme correctif (c) (s'ajoutant à l'émergence globale réglementaire en fonction du temps de présence cumulé du bruit particulier dans la période légale étudiée)**

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T			Terme correctif (c) en dB(A)
20 minutes	< T ≤	2 heures	3
2 heures	< T ≤	4 heures	2
4 heures	< T ≤	8 heures	1
	T >	8 heures	0

**Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation :**

L'Arrêté du 26 août 2011 fixe les niveaux sonores à ne pas dépasser en limite du périmètre de mesure :

Périodes	Niveaux limites admissibles pour la période allant de 07h à 22h	Niveaux limites admissibles pour la période allant de 22h à 07h
Niveau sonore limite admissible	70 dB(A)	60 dB(A)

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Le périmètre de mesure correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$$

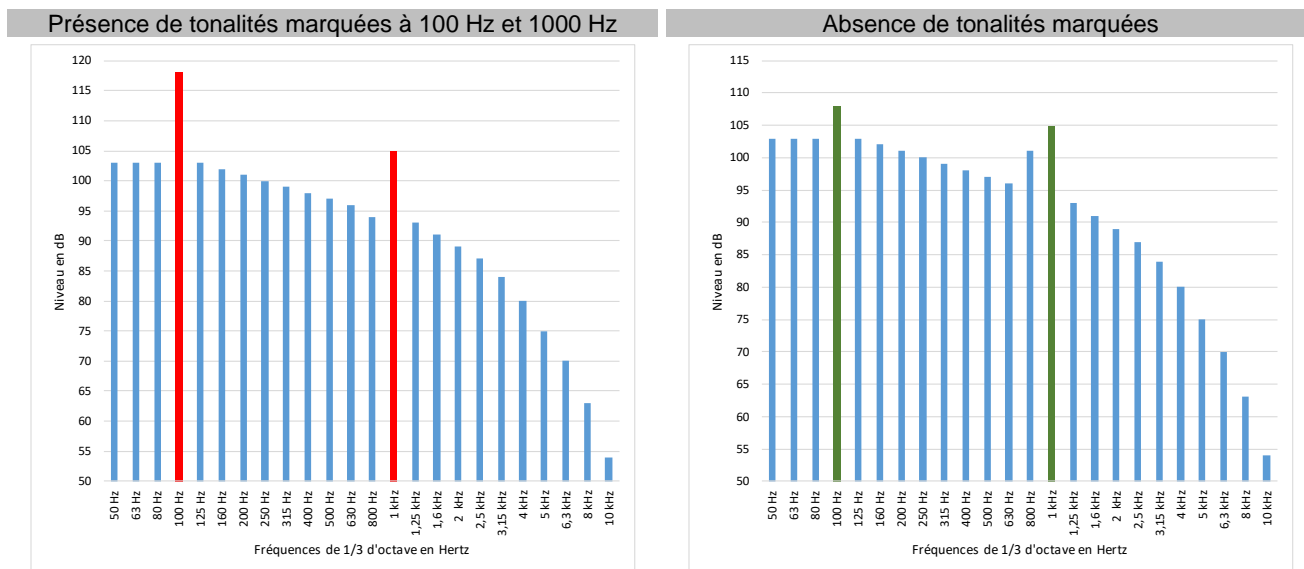
**Tonalité marquée :**

La tonalité marquée établie ou cyclique, ne peut avoir une durée d'apparition supérieure à 30 % de la durée de fonctionnement de l'activité pour chaque période considérée (diurne et nocturne).

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués ci-dessous pour la bande de fréquence considérée, pour une acquisition minimale de 10 seconde :

63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6300 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les graphiques ci-dessous illustrent la présence ou non d'une tonalité marquée :



L'infraction est constatée si sa durée d'apparition est supérieure à 30 % de la durée de fonctionnement de l'activité pour chaque période considérée (diurne et nocturne). En prenant par exemple la période nocturne (22h – 07h), soit 9h de fonctionnement potentiel du parc éolien, il faudrait que l'anomalie soit présente pendant environ 2,5 heures.

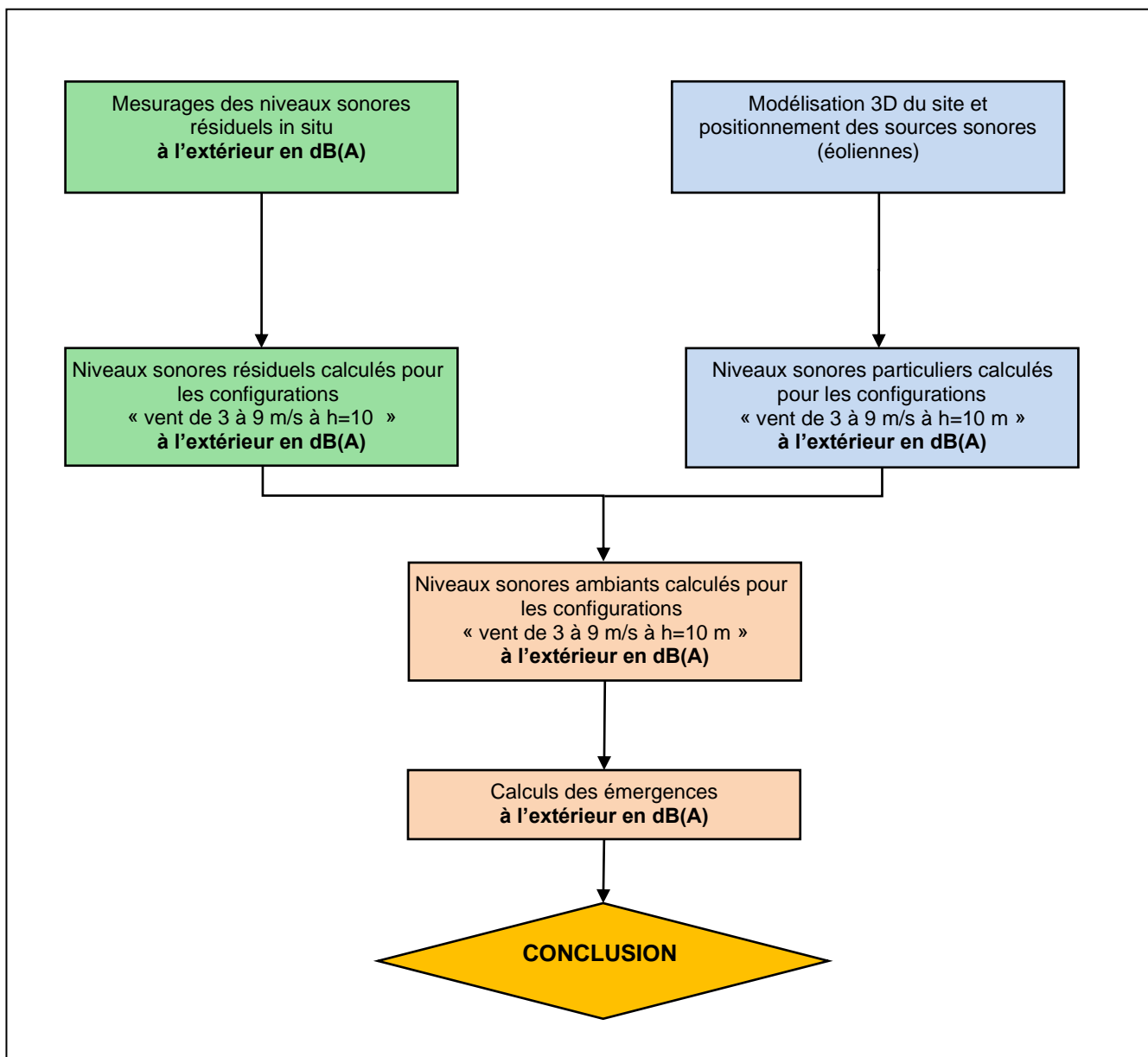
## **Normes de mesurage**

- ↳ **Norme NF S 31-010 de décembre 1996** « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage »
- ↳ **Norme NF S 31-010/A1 de décembre 2008** : amendement A1 de la norme NF S 31-010 de décembre 1996 portant sur les conditions météorologiques à prendre en compte pour le mesurage des bruits de l'environnement.
- ↳ **Norme NF S 31-114 de juillet 2011** « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation d'éoliennes »

Le projet de norme **NF S 31-114** a pour objectif de compléter et de préciser certains points pour l'adapter aux réceptions de projets éoliens. Dans ce rapport, il est fait référence à sa version de Juillet 2011. Cette norme est une norme de mesurage, et non une norme d'étude avant construction. Toutefois, comme il est stipulé dans celle-ci : « [...] Certains aspects peuvent néanmoins constituer une source d'inspiration [...]. »

Le présent document est conforme aux normes actuellement en vigueur, et prend en compte la tendance des évolutions normatives en cours.

## 4 Protocole d'étude



## 4.1 Etat initial

Les mesures ont été réalisées conformément :

- à la norme **NF S 31-114 de juillet 2011**,
- à la norme **NF S 31-010 de décembre 1996**,
- à la norme **NF S 31-010/A1 de décembre 2008**,

sans déroger à aucune de leurs dispositions.

### **Emplacement des points de mesure** (cf. plans de localisation annexe A)

ZER	Situation	Nom
1	Kersantdelon	/
2	Kerhuel	Mr Kirby
3	Pont Douar	/
4	Sainte Tréphine	Contacteur le Maire
5	Poulhesquen	M Gouard
6	Kersabazic	Mr Lepage
7	Fontaine Gouarec	/
8	Kerfolben	Mme Olivier
9	Berzoc'h	/
10	Park Ar Barrez	Mr Rault
11	Notheret	Mr Lévrier
12	Le Moulin de Quérou	Mr Marron

La campagne de mesures s'est déroulée du 16 au 27 mai 2019 au droit des tiers les plus proches du projet.

### **Mesures acoustiques**

Les mesures acoustiques ont été réalisées où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé : à l'extérieur, dans les lieux de vie habituels, tels que jardins et terrasses, endroits dans lesquels les personnes évoluent au quotidien.

→ Mesurage des niveaux de bruit résiduel en  $L_{Aeq,1s}$  (niveau global et par bande de tiers d'octave)

**Calcul des indices fractiles  $L_{50}$  sur les intervalles de base de 1 minute, à partir des  $L_{Aeq,1s}$  :  $L_{50,1 \text{ min}}$**

**Les événements sonores particuliers, inhabituels et perturbant la mesure sont exclus de l'analyse, sur base d'un codage sur les chronogrammes. Les échantillons correspondant à des vitesses de vent supérieures à 5 m/s au niveau du microphone sont également exclus de l'analyse.**

L'analyse se base sur la plage de vent [3 m/s ; 9 m/s], moyenné par pas de 1 minute, mesuré au niveau de l'emplacement des éoliennes à une hauteur de 10 mètres par le mât météo de JLBI.

On considèrera, d'une manière générale, qu'en dessous de 2,5 m/s à la hauteur de référence  $h = 10$  mètres, les éoliennes ne fonctionnent pas, et qu'au-dessus de 9 m/s à la même hauteur, l'émergence sonore est plus faible que pour des vitesses moindres car le bruit du vent au sol augmente plus vite que le bruit des éoliennes. De plus, la puissance acoustique de la SG114 en mode nominal considérée ici n'augmente plus au-dessus de 7m/s à 10m.

### **Classe homogène**

Les classes homogènes C sont les intervalles temporels retenus pour caractériser une situation acoustique homogène représentative de l'exposition des personnes au bruit. Une classe homogène est définie en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores : période de la journée (jour/nuite), saison, secteur de vent, activités humaines...

Ces intervalles doivent représenter des niveaux de bruit résiduel typiquement diurne ou nocturne. **On retient donc l'intervalle [22h-06h] pour la nuit et [08h-20h] pour le jour.**

Les périodes de soirée [20h-22h] sont en général des périodes transitoires pendant lesquelles le niveau de bruit résiduel est inférieur à celui observé en journée (réduction des activités humaines, de la circulation etc...). Le matin [06h-08h], autour du lever du soleil, nous sommes en présence du réveil de la nature, du chorus matinal des oiseaux et des activités humaines qui s'installent : ces périodes sont exclues.

Dans cette étude, 2 classes homogènes ont pu être caractérisées :

- Période diurne, direction Ouest;
- Période nocturne direction Ouest.

### **Détermination des indicateurs de bruit par classe de vitesse de vent :**

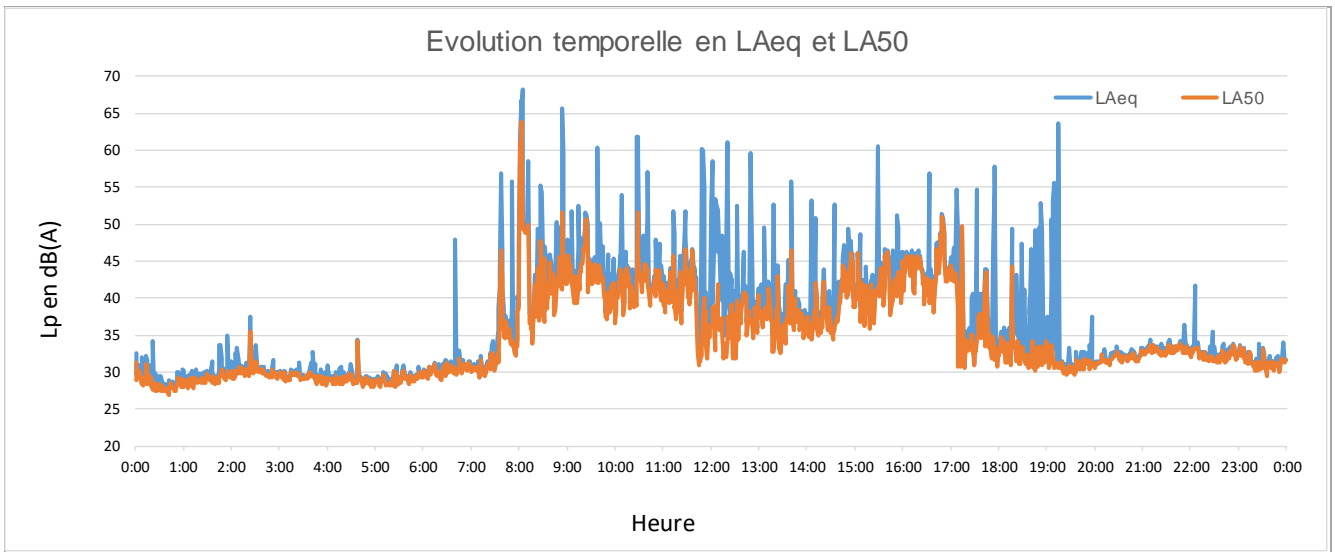
L'objectif de la campagne de mesurage est de définir en chaque point de mesure les niveaux de pression acoustique équivalents considérés comme représentatifs de la situation acoustique pour une classe homogène C et pour une classe de vent V considérés. Ces indicateurs de bruit sont notés :

$L_{50,C,V}$

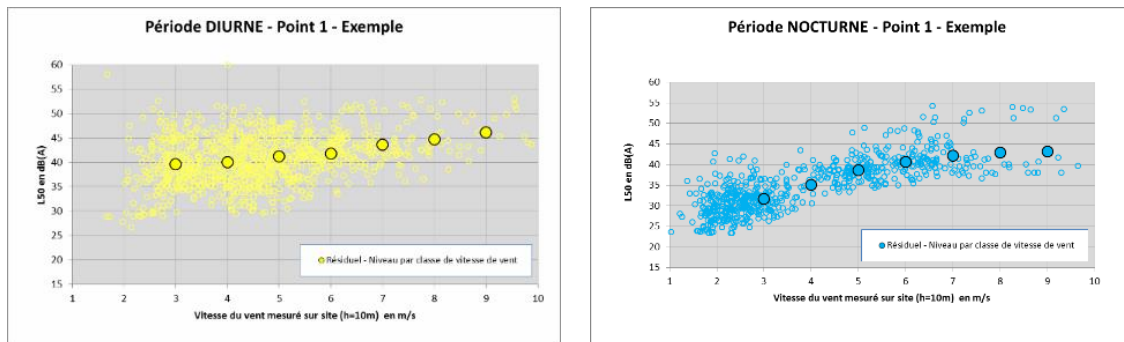
L'utilisation des indices statistiques L50, comme descripteurs des niveaux de bruit, permet de limiter l'influence sur les résultats d'événements acoustiques de courte durée (inférieure à la moitié de l'intervalle de temps considéré), et de forte intensité, qui peuvent contribuer à élever de manière non représentative le niveau de bruit sur l'intervalle de temps considéré. L'utilisation de cet indice statistique permet donc de limiter au maximum l'intervention de l'opérateur et d'assurer une homogénéité dans le traitement des mesures.



Graphique illustrant la différence entre LAeq et LA50 :



Pour une période représentative de la période diurne et de la période nocturne (classes homogènes de références C), on associe les  $L_{50,1min}$  avec la vitesse du vent mesurée à 10 mètres de hauteur par pas de 1 minute : on obtient un nuage de couples de points  $L_{50,1min} / V_{1min}$ .



Exemple de nuage de couples  $L_{50} / V$  et les indicateurs de bruit

Une classe de vitesse de vent correspond à une vitesse de vent de 1m/s de largeur, centrée sur une valeur entière.

Pour chaque classe de vitesse de vent au sein d'une classe homogène, l'indicateur de bruit est déterminé à l'aide des deux étapes :

- Calcul des valeurs médianes des couples " $L_{50,1min} / V_{1min}$ " par classe de vent. Cette valeur est associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent mesurées pour former les couples « vitesse moyenne / indicateur sonore » ;
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit est ensuite déterminé par interpolation linéaire entre les couples « vitesse moyenne/indicateur sonore » des classes de vitesse de vent contiguës.

Pour chaque classe homogène, un nombre minimal de 10 descripteurs par classe de vitesse de vent est nécessaire pour calculer l'indicateur de bruit pour cette classe.

**Vitesse de vent standardisée :**

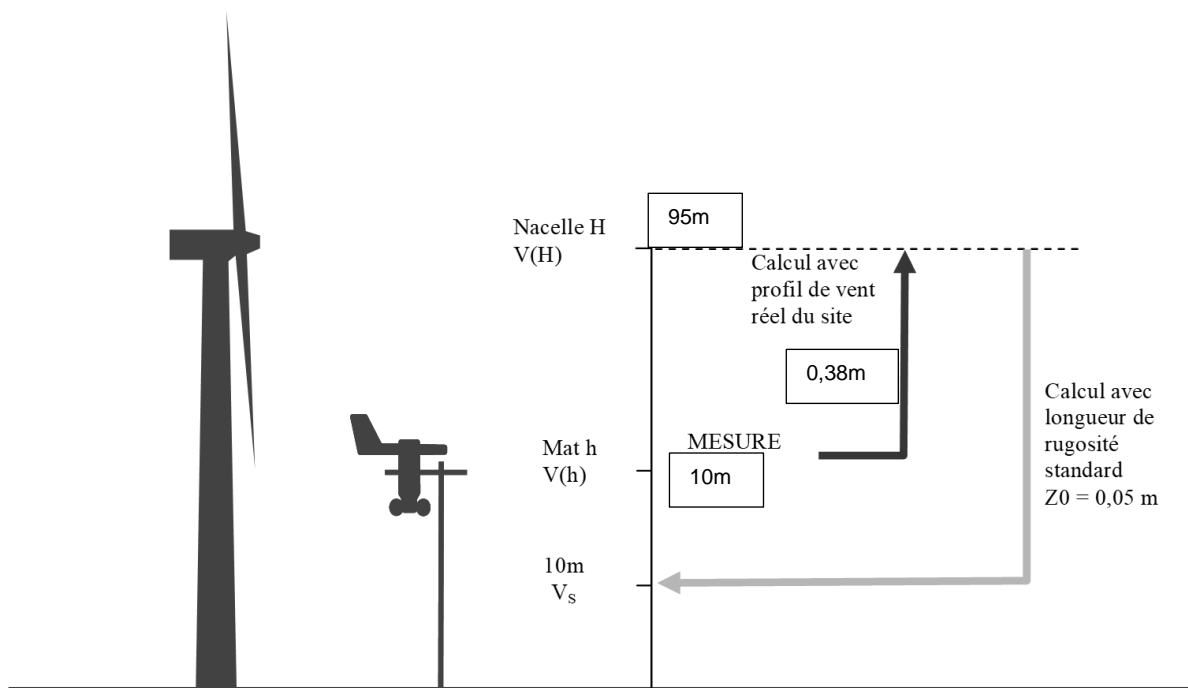
La vitesse de vent standardisée  $V_s$  correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de haut, sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence  $Z_0$  de 0,05 m. Cette valeur permet de s'affranchir des conditions aérauliques particulières de chaque site.

Pour une mesure de vent réalisée à une hauteur différente de celle de la nacelle la vitesse de vent standardisée a été calculée à l'aide de la formule suivante (définie dans la norme NF EN 61400-11) :

avec

$$V_s = V(h) \left[ \frac{\ln(H_{ref}/Z_0) \ln(H/Z)}{\ln(H/Z_0) \ln(h/Z)} \right]$$

$Z_0$  : longueur de rugosité standardisée de 0,05 m,  
 $Z$  : longueur de rugosité représentative du site étudié dans la classe homogène analysée (0,38 m)  
 $H$  : hauteur de la nacelle 95m,  
 $H_{ref}$  : hauteur de référence (10m),  
 $h$  : hauteur de mesure de l'anémomètre 10m,  
 $V(h)$  : vitesse mesurée à la hauteur  $h$ .



## 4.2 Etat prévisionnel

### Modélisation du site :



**Distance hameau / éolienne la plus proche :**

ZER	Lieu-dit	Distance ZER par rapport à l'éolienne la plus proche
1	Kersantdelon	Environ 510 m /E3
2	Kerhuel	Environ 530 m /E1
3	Pont Douar	Environ 530 m /E1
4	Sainte Tréphine	Environ 880 m /E1
5	Poulhesquen	Environ 590 m /E6
6	Kersabazic	Environ 1340 m /E6
7	Fontaine Gouarec	Environ 1250 m /E6
8	Kerfolben	Environ 580 m /E6
9	Berzoc'h	Environ 650 m /E4
10	Park Ar Barrez	Environ 470 m /E4
11	Notheret	Environ 850 m /E1
12	Le Moulin de Quérou	Environ 920 m /E4

Les résiduels caractérisés au point 2, 4, 6, 8 seront utilisés sur la base du même environnement sonore pour caractériser respectivement les ZER 1, 3, 7, 9.

**Position projetée des éoliennes :**

Eolienne	Puissance	Lambert 93		Hauteur du moyeu en mètre	Gabarit
		X	Y		
E1	2.625 MW	243075.706	6814882.57	68	125 m
E2		242814.038	6814921.159	68	
E3	2.1 MW	242562.263	6814958.29	80	137 m
E4		241964.223	6814103.003	93	150 m
E5		242092.469	6813888.023	93	
E6		242260.4	6813701.2	93	

## 5 Conditions de mesurage

### 5.1 Direction et Vitesses de vent mesurées et standardisées à 10 mètres

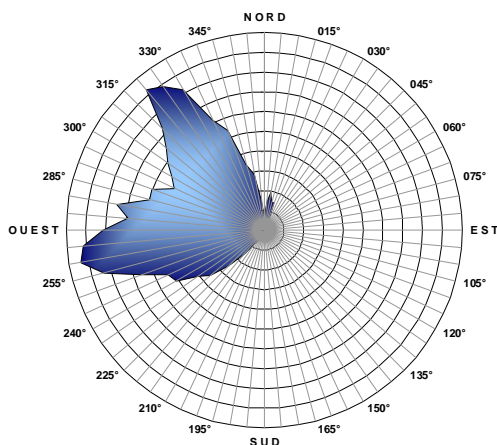
#### 5.1.1 Secteur de vent

Cette campagne a permis de récolter les données acoustiques selon une classe de direction de vent définie selon le secteur suivant :

- Flux de Ouest (du 200 au 360)

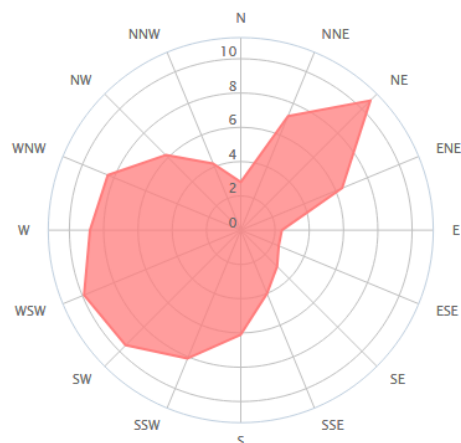
Orientation des vents pendant la période de mesurage (avec les échantillons conservés et représentatifs). (Nombre d'échantillons de 1 minute par secteur de 5°)

Orientation des vents pendant la période de mesurage



Moyenne annuelle (station de Saint Briec) en %

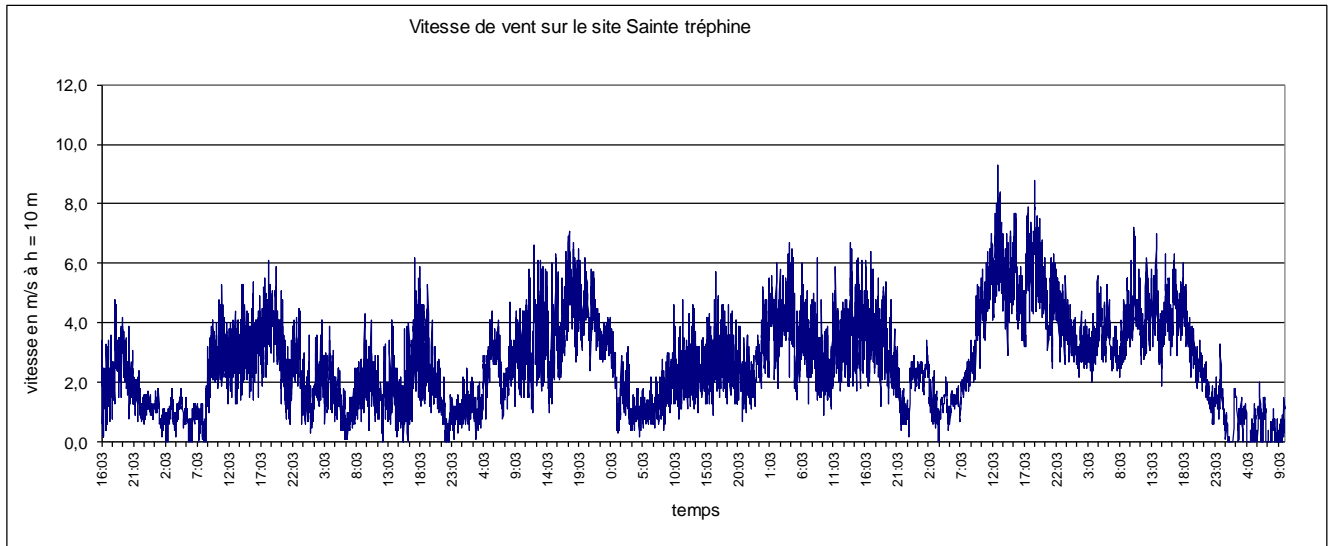
Distribution de la direction du vent en //%



### 5.1.2 Vitesse de vent

Pour cette analyse, la vitesse du vent a été standardisée à partir du vent enregistré par le mât 10 mètres de JLBI positionné sur la partie Nord de la zone d'étude.

Les informations collectées à 10 mètres (hauteur de nacelle maximale projetée = 93 m) ont été considérées pour la standardisation à 10 mètres (longueur de rugosité standard de 0,05 mètre, coefficient du site 0,23 fournis par S.E KERNEBET.)



## 5.2 Vitesses du vent au niveau des microphones

La vitesse du vent au niveau des microphones (soit une hauteur d'environ 1,50 mètre) ne doit pas excéder 5 m/s conformément aux recommandations des normes (NF S 31-010 et projet NF S 31-114).

$$V_{1.5m} = V_{10m} \cdot (\ln 1.5 - \ln L) / (\ln 10 - \ln L) \quad \text{avec } L = \text{longueur de rugosité.}$$

La longueur de rugosité moyenne du site de Sainte Tréphine au niveau des micros est estimée à 0,2 m.

Table des classes et longueurs de rugosité selon l'Atlas Eolien Européen (WASP)		
Classe de rugosité	Longueur de rugosité en mètre	Type de paysage
0	0.0002	Surface d'eau
0.5	0.0024	Terrain complètement dégagé avec une surface lisse, p.ex. une piste d'atterrissage en béton ou de l'herbe fraîchement coupée.
1	0.03	Terrain agricole dégagé, sans clôtures ou haies vives, et avec très peu de constructions. Seulement des collines doucement arrondies.
1.5	0.055	Terrain agricole avec quelques constructions et des haies vives de 8m de haut situées à environ 1.250m les unes des autres.
2	0.1	Terrain agricole avec quelques constructions et des haies vives de 8m de haut situées à environ 500m les unes des autres.
2.5	0.2	Terrain agricole avec beaucoup de constructions, arbrisseaux et plantes, ou des haies vives de 8m de haut situées à environ 250m les unes des autres.
3	0.4	Villages, petites villes, terrain agricole avec de nombreuses ou de hautes haies vives, des forêts et un terrain très accidenté.
3.5	0.8	Grandes villes avec de hauts immeubles.
4	1.6	Très grandes villes avec de hauts immeubles et des grattes ciel.

A partir des relevés de vent fournis par le mât météo 10 mètre de JLBI, et en considérant la rugosité du site, nous évaluons les vitesses de vent à la hauteur de 1,50 m supérieures à 5 m/s lorsque la vitesse du vent à une hauteur de 10 m est supérieure à 9,8 m/s environ. Les échantillons supérieurs à 9,5 m/s ont donc été supprimés.

## 6 Résultats

### 6.1 Etat initial

La période d'échantillonnage est de 1 minute. L'ensemble des résultats est synthétisé dans les tableaux ci-dessous. Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A) arrondi au ½ dB le plus proche.

#### Vent de secteur Ouest

Les résultats obtenus dans ce secteur ont permis de couvrir les classes de vitesses de vent standardisées à 10 mètres de 3 à 9 m/s en périodes diurne et de 3 à 7m/s en période nocturne. Cette plage de vitesse de vent permet de couvrir la totalité de la progression du niveau de puissance acoustique des éoliennes considérées, la puissance acoustique de la SG114 en mode nominal 2.1MW et 2.625 MW n'augmentant plus au-dessus de 7m/s standardisé à 10m.

Les classes de vitesses de vent de 7 m/s (nocturne) et 9m/s (diurne) sont issues d'extrapolations.

#### Période Diurne

Période diurne		Indicateur de niveau de bruit résiduel - L <sub>50,C,V</sub> en dB(A)						
		Vitesse du vent - Vs en m/s à h = 10m						
ZER	Situation	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Kersantdelon	44	44	44	45	46	46,5	47
2	Kerhuel	44	44	44	45	46	46,5	47
3	Pont Douar	35	35	35,5	36	36	36	36,5
4	Sainte Tréphine	35	35	35,5	36	36	36	36,5
5	Poulhesquen	45	45	45	45	45,5	46	46,5
6	Kersabazic	41	41	41,5	40,5	40	40	41
7	Fontaine Gouarec	41	41	41,5	40,5	40	40	41
8	Kerfolben	51,5	52	52,5	52,5	53	53,5	54
9	Berzoc'h	51,5	52	52,5	52,5	53	53,5	54
10	Park Ar Barrez	44	43	43	43	43,5	43	44
11	Notheret	51	51	51,5	51	50,5	50,5	51
12	Le Moulin de Quérou	49,5	49,5	49,5	49,5	49	48	48,5

Rappel : l'émergence admissible en période diurne du bruit ambiant (constitué du bruit résiduel + bruit particulier généré par les éoliennes) est de 5 dB(A).



**Période Nocturne**

Période nocturne		Indicateur de niveau de bruit résiduel - L <sub>50,C,V</sub> en dB(A)						
		Vitesse du vent - Vs en m/s à h = 10m						
ZER	Situation	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
1	Kersantdelon	30	30,5	31	32	33	---	---
2	Kerhuel	30	30,5	31	32	33	---	---
3	Pont Douar	26	26,5	26,5	27,5	28	---	---
4	Sainte Tréphine	26	26,5	26,5	27,5	28	---	---
5	Poulhesquen	25,5	26	26	26,5	27	---	---
6	Kersabazic	25,5	26	27	29	30	---	---
7	Fontaine Gouarec	25,5	26	27	29	30	---	---
8	Kerfolben	32,5	33	32	32,5	33	---	---
9	Berzoc'h	32,5	33	32	32,5	33	---	---
10	Park Ar Barrez	23,5	25	26	28	28,5	---	---
11	Notheret	22,5	23,5	26	26	26	---	---
12	Le Moulin de Quérou	45	45	45	45,5	46	---	---

Rappel : l'émergence admissible en période nocturne du bruit ambiant (constitué du bruit résiduel + bruit particulier généré par les éoliennes) est de 3 dB(A).

## 6.2 Puissance acoustique des éoliennes

Le tableau suivant présente les puissances acoustiques utilisées :

Les puissances acoustiques globales et spectrales utilisées pour les calculs proviennent de la documentation du constructeur SIEMENS GAMESA transmise par S.E KERNEBET (documents disponibles en annexe) :

Documents :

- GD378687R1-SG 2.1-114 POWER CURVE AND NOISE OPTIMIZED 25/06/18
- GD378688R2-SG 2.1-114 LOW NOISE MODES OPTIMIZED 04/07/2018
- SG 2.1-114 Noise Emission Analysis-Optimized 27/09/2018
- GD385965 SG2.6-114 LOW NOISE MODES 30/07/2018
- GD385966 SG 2.6-114 POWER CURVE AND NOISE 30/07/2018
- GD385967 SG2.6-114 Emissions-analysis 10/10/2018

**Remarque** : La puissance acoustique de l'éolienne reste constante au-delà de la plage présentée ici jusqu'à la vitesse de coupure de l'éolienne.

Par classes entières standardisées à 10 mètres.

Puissances acoustiques de la SG114 – 2,1 MW sur mât de 80 m – Mode Full Power STE							
Vs 10 m	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Lw (dBA)	<b>93,8</b>	<b>94,3</b>	<b>99,4</b>	<b>103,6</b>	<b>104,6</b>	<b>104,6</b>	<b>104,6</b>

Puissances acoustiques de la SG114 – 2,1 MW sur mât de 93 m – Mode Full Power STE							
Vs 10 m	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Lw (dBA)	<b>93,8</b>	<b>94,8</b>	<b>99,9</b>	<b>104,2</b>	<b>104,6</b>	<b>104,6</b>	<b>104,6</b>

Puissances acoustiques de la SG114 – 2.625 MW sur mât de 68 m – Mode Full Power STE							
Vs 10 m	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Lw (dBA)	<b>93,1</b>	<b>94,3</b>	<b>99,7</b>	<b>103,8</b>	<b>104,6</b>	<b>104,6</b>	<b>104,6</b>

### 6.3 Etude acoustique prévisionnelle

---

A l'aide du logiciel CadnaA, nous modélisons le site compte tenu de sa topographie, des habitations existantes et de l'implantation des éoliennes.

Le calcul du niveau de bruit particulier généré est réalisé à partir d'éolienne SIEMENS GAMESA, 2 éoliennes SG114 2.625 MW, et 4 SG114 2.1 MW, avec différentes hauteurs de moyeu allant de 68 m à 93 m pour une hauteur totale de 125 à 150 m.

La carte de bruit relatant le niveau sonore particulier est reportée en annexe F. Rappelons que tous les calculs sont réalisés selon la norme ISO 9613-2.

Nous retraçons dans les tableaux ci-après, pour les périodes diurne et nocturne, pour des vitesses de vent de 3 à 9 m/s standardisées à 10 mètres et pour l'ensemble des hameaux les plus proches situés tout autour du projet :

- l'indicateur de niveau de bruit résiduel issu de la campagne de mesurage in situ avec un flux Ouest,
- la contribution acoustique prévisionnelle générée par les éoliennes et issue du calcul effectué sous CadnaA ;
- le niveau de bruit ambiant prévisionnel, qui est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier situ avec un flux Ouest,
- l'émergence du bruit ambiant prévisionnel en regard du bruit résiduel mesuré situ avec un flux Ouest.

Le nombre et la localisation des récepteurs permettent de présenter une évaluation de l'impact acoustique dans les zones à émergences règlementées susceptibles d'être impactées par le projet. Les récepteurs sont constitués des points où les mesures ont été réalisées.

Les niveaux de bruit résiduel et les émergences sont arrondis au  $\frac{1}{2}$  dB(A) le plus proche. Les contributions sonores et les niveaux de bruit ambiant sont arrondis à 0,1 dB(A) près. Tous les niveaux sonores sont exprimés en dB(A).

## Période diurne

Situation	2 x SG114 -2.625MW 4 x SG114 - 2,1 MW Mode FP STE	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
<b>ZER 1</b>	Bruit résiduel	44	44	44	45	46	46,5	47
	Bruit particulier	29,1	29,9	35,2	39,3	40,2	40,2	40,2
	Bruit ambiant	44,0	44,0	44,5	46,0	47,0	47,5	48,0
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>ZER 2</b>	Bruit résiduel	44	44	44	45	46	46,5	47
	Bruit particulier	26,4	27,5	32,9	37	37,8	37,8	37,8
	Bruit ambiant	44,0	44,0	44,5	45,5	46,5	47,0	47,5
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>ZER 3</b>	Bruit résiduel	35	35	35,5	36	36	36	36,5
	Bruit particulier	26,8	27,9	33,3	37,4	38,2	38,2	38,2
	Bruit ambiant	35,5	36,0	37,5	40,0	40,0	40,0	40,5
	<b>Emergence</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ZER 4</b>	Bruit résiduel	35	35	35,5	36	36	36	36,5
	Bruit particulier	22,9	24	29,3	33,4	34,1	34,1	34,1
	Bruit ambiant	35,5	35,5	36,5	38,0	38,0	38,0	38,5
	<b>Emergence</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ZER 5</b>	Bruit résiduel	45	45	45	45	45,5	46	46,5
	Bruit particulier	29,4	30,4	35,6	39,8	40,4	40,4	40,4
	Bruit ambiant	45,0	45,0	45,5	46,0	46,5	47,0	47,5
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>ZER 6</b>	Bruit résiduel	41	41	41,5	40,5	40	40	41
	Bruit particulier	20,2	21,2	26,4	30,6	31,2	31,2	31,2
	Bruit ambiant	41,0	41,0	41,5	41,0	40,5	40,5	41,5
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>ZER 7</b>	Bruit résiduel	41	41	41,5	40,5	40	40	41
	Bruit particulier	19,7	20,7	25,9	30,1	30,7	30,7	30,7
	Bruit ambiant	41,0	41,0	41,5	41,0	40,5	40,5	41,5
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
<b>ZER 8</b>	Bruit résiduel	51,5	52	52,5	52,5	53	53,5	54
	Bruit particulier	28,1	29,1	34,2	38,5	38,9	38,9	38,9
	Bruit ambiant	51,5	52,0	52,5	52,5	53,0	53,5	54,0
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ZER 9</b>	Bruit résiduel	51,5	52	52,5	52,5	53	53,5	54
	Bruit particulier	29,6	30,6	35,7	40	40,4	40,4	40,4
	Bruit ambiant	51,5	52,0	52,5	52,5	53,0	53,5	54,0
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

(\*) : Amb ≤ 35dB(A)

## Suite des résultats prévisionnels diurnes :

Situation	2 x SG114 -2.625MW 4 x SG114 - 2,1 MW Mode FP STE	Période diurne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
<b>ZER 10</b>	Bruit résiduel	44	43	43	43	43,5	43	44
	Bruit particulier	31,1	32,1	37,2	41,5	42,1	42,1	42,1
	Bruit ambiant	44,0	43,5	44,0	45,5	46,0	45,5	46,0
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>
<b>ZER 11</b>	Bruit résiduel	51	51	51,5	51	50,5	50,5	51
	Bruit particulier	24,5	25,3	30,5	34,7	35,5	35,5	35,5
	Bruit ambiant	51,0	51,0	51,5	51,0	50,5	50,5	51,0
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ZER 12</b>	Bruit résiduel	49,5	49,5	49,5	49,5	49	48	48,5
	Bruit particulier	23,2	24,2	29,3	33,6	34,1	34,1	34,1
	Bruit ambiant	49,5	49,5	49,5	49,5	49,0	48,0	48,5
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

(\*) :  $Amb \leq 35dB(A)$

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, l'émergence n'est recherchée que si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

## Période nocturne

Situation	2 x SG114 -2.625MW 4 x SG114 - 2,1 MW Mode FP STE	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
<b>ZER 1</b>	Bruit résiduel	30	30,5	31	32	33	--	--
	Bruit particulier	29,1	29,9	35,2	39,3	40,2	--	--
	Bruit ambiant	32,5	33,0	36,5	40,0	41,0	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	<b>5,5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	--	--
<b>ZER 2</b>	Bruit résiduel	30	30,5	31	32	33	--	--
	Bruit particulier	26,4	27,5	32,9	37	37,8	--	--
	Bruit ambiant	31,5	32,5	35,0	38,0	39,0	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	(*)	<b>6</b>	<b>6</b>	--	--
<b>ZER 3</b>	Bruit résiduel	26	26,5	26,5	27,5	28	--	--
	Bruit particulier	26,8	27,9	33,3	37,4	38,2	--	--
	Bruit ambiant	29,5	30,5	34,0	38,0	38,5	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	(*)	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	--	--
<b>ZER 4</b>	Bruit résiduel	26	26,5	26,5	27,5	28	--	--
	Bruit particulier	22,9	24	29,3	33,4	34,1	--	--
	Bruit ambiant	27,5	28,5	31,0	34,5	35,0	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	--	--
<b>ZER 5</b>	Bruit résiduel	25,5	26	26	26,5	27	--	--
	Bruit particulier	29,4	30,4	35,6	39,8	40,4	--	--
	Bruit ambiant	31,0	31,5	36,0	40,0	40,5	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	<b>10</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	--	--
<b>ZER 6</b>	Bruit résiduel	25,5	26	27	29	30	--	--
	Bruit particulier	20,2	21,2	26,4	30,6	31,2	--	--
	Bruit ambiant	26,5	27,0	29,5	33,0	33,5	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	--	--
<b>ZER 7</b>	Bruit résiduel	25,5	26	27	29	30	--	--
	Bruit particulier	19,7	20,7	25,9	30,1	30,7	--	--
	Bruit ambiant	26,5	27,0	29,5	32,5	33,5	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	--	--
<b>ZER 8</b>	Bruit résiduel	32,5	33	32	32,5	33	--	--
	Bruit particulier	28,1	29,1	34,2	38,5	38,9	--	--
	Bruit ambiant	34,0	34,5	36,0	39,5	40,0	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	--	--
<b>ZER 9</b>	Bruit résiduel	32,5	33	32	32,5	33	--	--
	Bruit particulier	29,6	30,6	35,7	40	40,4	--	--
	Bruit ambiant	34,5	35,0	37,0	40,5	41,0	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	--	--

(\*) :  $Amb \leq 35dB(A)$

## Suite des résultats prévisionnels nocturnes :

Situation	2 x SG114 -2.625MW 4 x SG114 - 2,1 MW Mode FP STE	Période nocturne : Niveaux en dB(A)						
		Vitesse du vent en m/s à h = 10 m						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
<b>ZER 10</b>	Bruit résiduel	23,5	25	26	28	28,5	--	--
	Bruit particulier	31,1	32,1	37,2	41,5	42,1	--	--
	Bruit ambiant	32,0	33,0	37,5	41,5	42,5	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	<b>11,5</b>	<b>13,5</b>	<b>14</b>	--	--
<b>ZER 11</b>	Bruit résiduel	22,5	23,5	26	26	26	--	--
	Bruit particulier	24,5	25,3	30,5	34,7	35,5	--	--
	Bruit ambiant	26,5	27,5	32,0	35,0	36,0	--	--
	<b>Emergence</b>	(*)	(*)	(*)	(*)	<b>10</b>	--	--
<b>ZER 12</b>	Bruit résiduel	45	45	45	45,5	46	--	--
	Bruit particulier	23,2	24,2	29,3	33,6	34,1	--	--
	Bruit ambiant	45,0	45,0	45,0	46,0	46,5	--	--
	<b>Emergence</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	--	--

(\*) :  $Amb \leq 35dB(A)$

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, l'émergence n'est recherchée que si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

## Analyse

- Période diurne : Conformité à toutes les ZER considérées.
- Période nocturne : Nombreuses non-conformités pour les ZER 1 à 3, 5, 8 à 11 de 5 à 7 m/s.

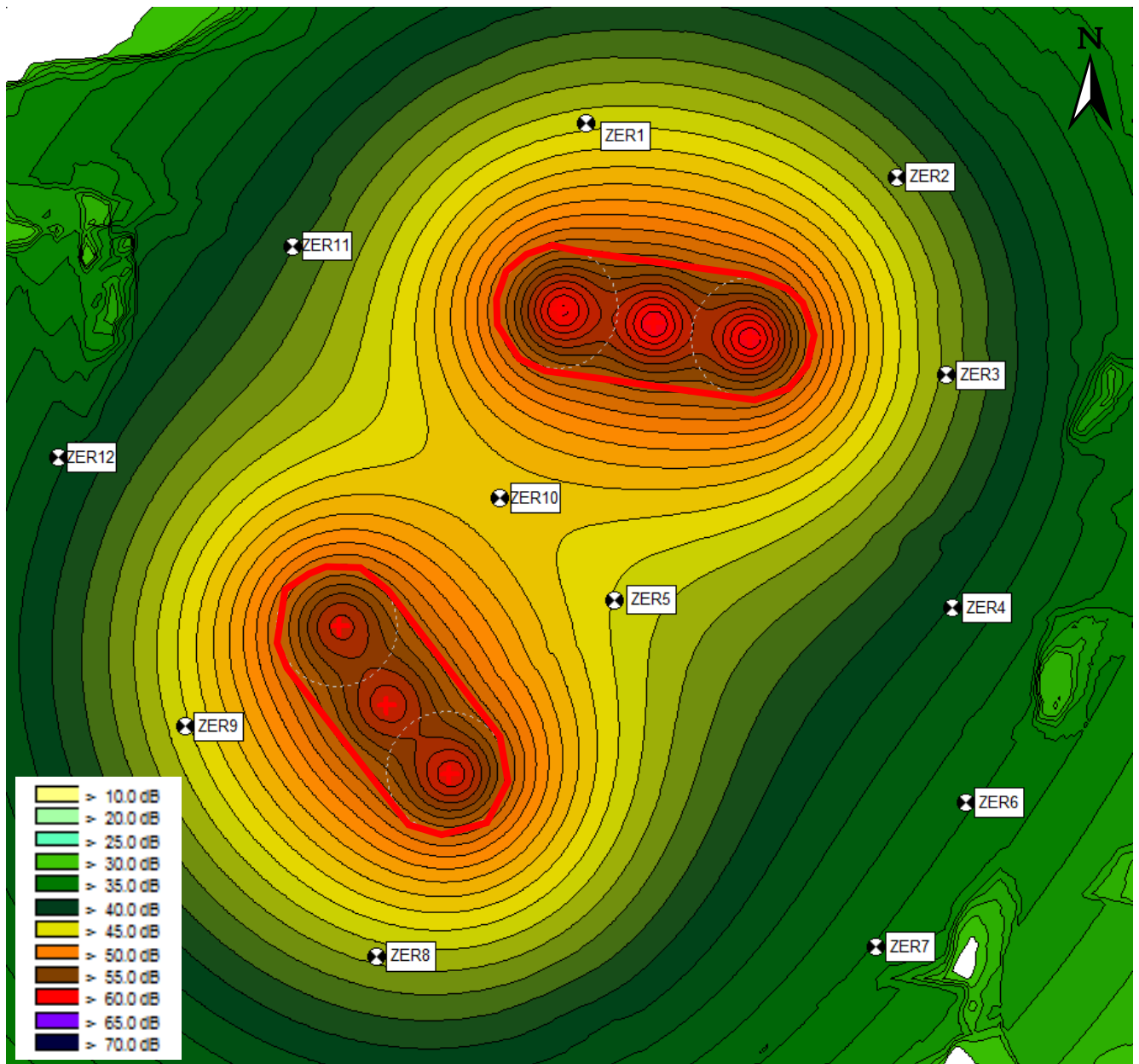
## 6.4 Niveau de bruit maximal en limite du périmètre de l'installation

Le périmètre de l'installation a été défini à une distance  $R = 180$  mètres des éoliennes.

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor}) = 1,2 \times (93 + 114/2) = 180 \text{ m}$$

A l'aide du logiciel CadnaA, la contribution sonore en limite de site de l'installation a été évaluée pour une vitesse de vent de 9 m/s en périodes diurne et nocturne en **Mode Full Power** (puissance maximale des éoliennes qui produisent le niveau sonore maximal).

La figure ci-après illustre les niveaux sonores à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit de l'installation pour un vent portant dans toutes les directions.



..... limite de périmètre de l'installation

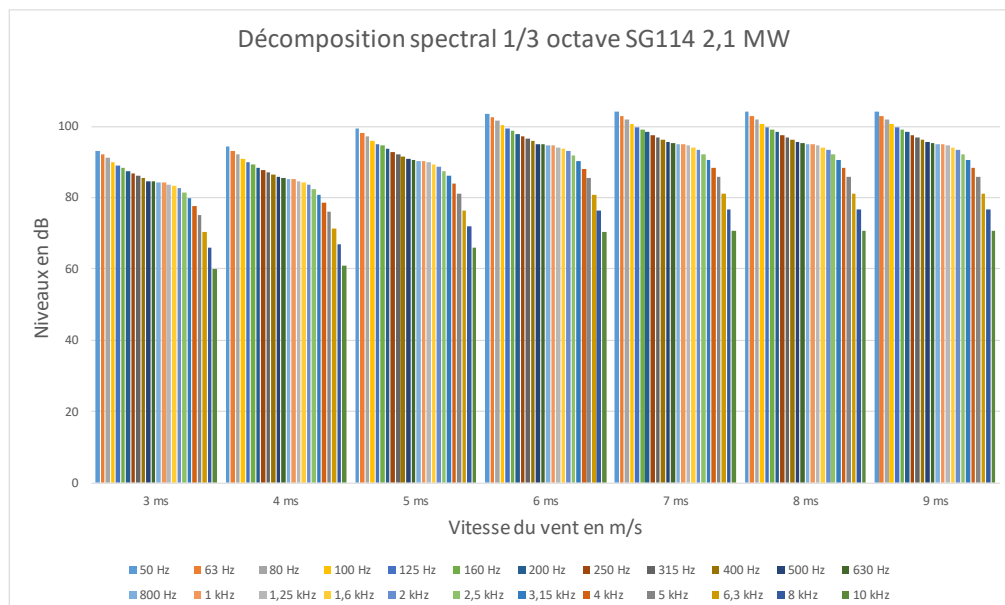
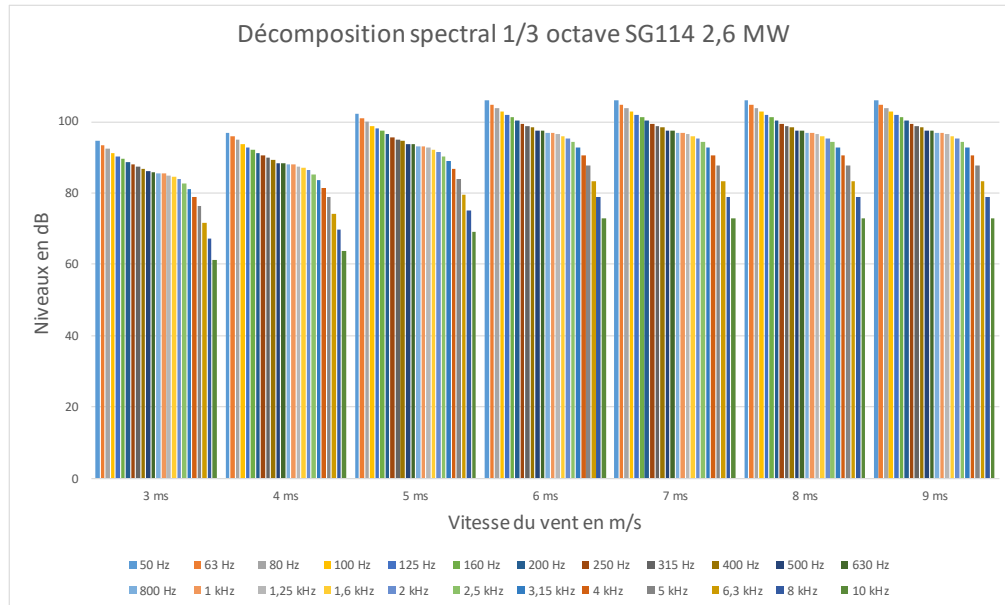
### Commentaire :

Au regard des graduations des surfaces isophones, les contributions sonores en limite du périmètre ICPE ne dépassent jamais les 53 dB(A). Pour atteindre les limites fixées à 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit il faudrait des niveaux de bruit résiduel égal à 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Comme aucune valeur de niveau de bruit résiduel relevée en ZER n'atteint ces niveaux-là, les niveaux en limite de site resteront forcément en deçà des limites fixées par la réglementation.



## 6.5 Tonalité marquée

Dans le cadre d'une étude prévisionnelle, les données disponibles ne permettent pas d'évaluer une tonalité marquée. Toutefois l'analyse du profil spectral 1/3 d'octave des turbines à l'émission permet de détecter d'éventuels risques.



L'analyse de l'ensemble des spectres à l'émission du Mode 2.625 MW et 2,1 MW de l'éolienne SIEMENS GAMESA SG114, ne met pas en évidence de tonalité marquée. Aucune bande de 1/3 d'octave émergente de plus de 5 ou 10 dB par rapport aux 4 bandes adjacentes n'est détectée.

### Commentaire :

En considérant qu'aucune tonalité marquée n'apparaît dans les spectres à l'émission de ces turbines, les différents phénomènes d'atténuations susceptibles de déformer le spectre (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effet du sol) ne suffiront pas à provoquer l'apparition de ce phénomène en réception dans les 12 ZER considérées.

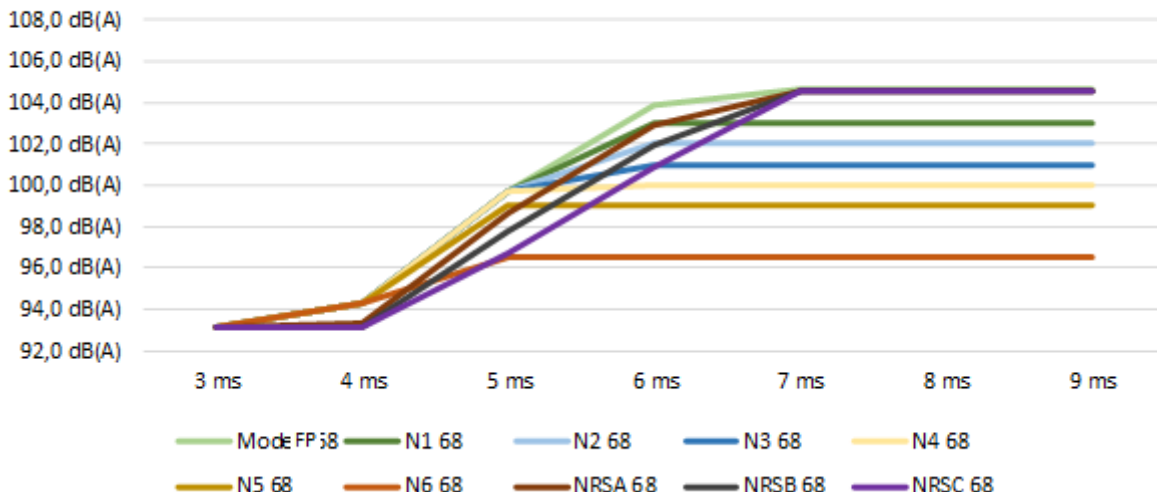
## 6.6 Plans de Fonctionnement

Les modes de bridage disponibles sur ce type de turbine sont résumés dans le tableau suivant :

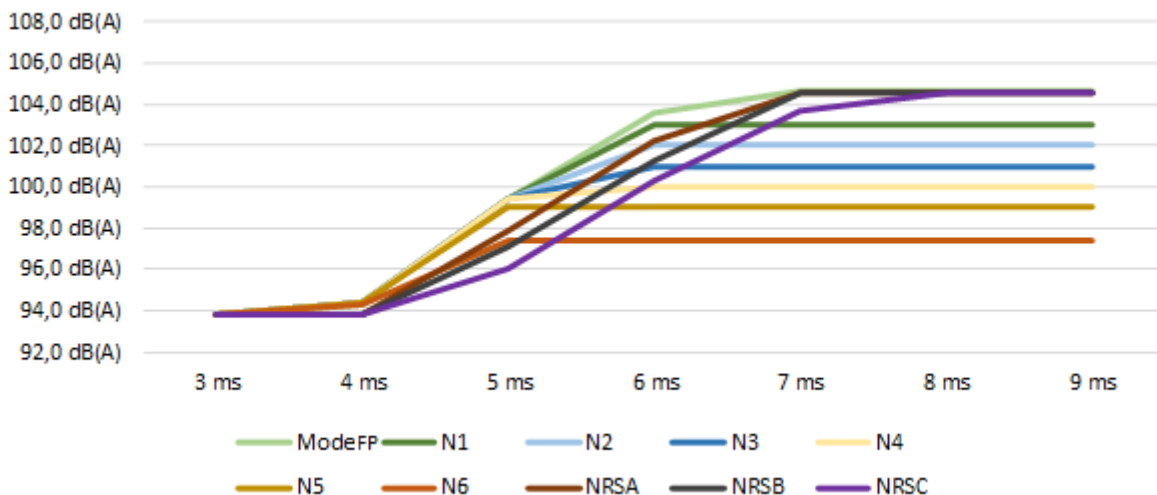
Les niveaux de puissances acoustiques sont standardisés à 10m, tous les niveaux sont exprimés en dB(A).

Puissances acoustiques des modes de bridage de la SG114 – STE								
	Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
2.625MW à 68m	Mode FP	93,1	94,3	99,7	103,8	104,6	104,6	104,6
	N1	93,1	94,3	99,7	103,0	103,0	103,0	103,0
	N2	93,1	94,3	99,7	102,0	102,0	102,0	102,0
	N3	93,1	94,3	99,7	101,0	101,0	101,0	101,0
	N4	93,1	94,3	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0
	N5	93,1	94,3	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
	N6	93,1	94,3	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
	NRS A	93,1	93,3	98,7	102,9	104,6	104,6	104,6
	NRS B	93,1	93,1	97,8	101,9	104,6	104,6	104,6
	NRS C	93,1	93,1	96,7	100,9	104,6	104,6	104,6
2.1MW à 80m	Mode FP	93,8	94,3	99,4	103,6	104,6	104,6	104,6
	N1	93,8	94,4	99,4	103,0	103,0	103,0	103,0
	N2	93,8	94,4	99,4	102,0	102,0	102,0	102,0
	N3	93,8	94,4	99,4	101,0	101,0	101,0	101,0
	N4	93,8	94,4	99,4	100,0	100,0	100,0	100,0
	N5	93,8	94,4	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
	N6	93,8	94,3	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4
	NRS A	93,8	93,8	97,9	102,2	104,6	104,6	104,6
	NRS B	93,8	93,8	97,1	101,3	104,6	104,6	104,6
	NRS C	93,8	93,8	96,0	100,3	103,7	104,6	104,6
2.1MW à 93m	Mode FP	93,8	94,8	99,9	104,2	104,6	104,6	104,6
	N1	93,8	94,8	99,9	103,0	103,0	103,0	103,0
	N2	93,8	94,8	99,9	102,0	102,0	102,0	102,0
	N3	93,8	94,8	99,9	101,0	101,0	101,0	101,0
	N4	93,8	94,8	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0
	N5	93,8	94,8	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
	N6	93,8	94,8	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4
	NRS A	93,8	93,8	98,4	102,6	104,6	104,6	104,6
	NRS B	93,8	93,8	97,5	101,8	104,6	104,6	104,6
	NRS C	93,8	93,8	96,5	100,8	104,0	104,6	104,6

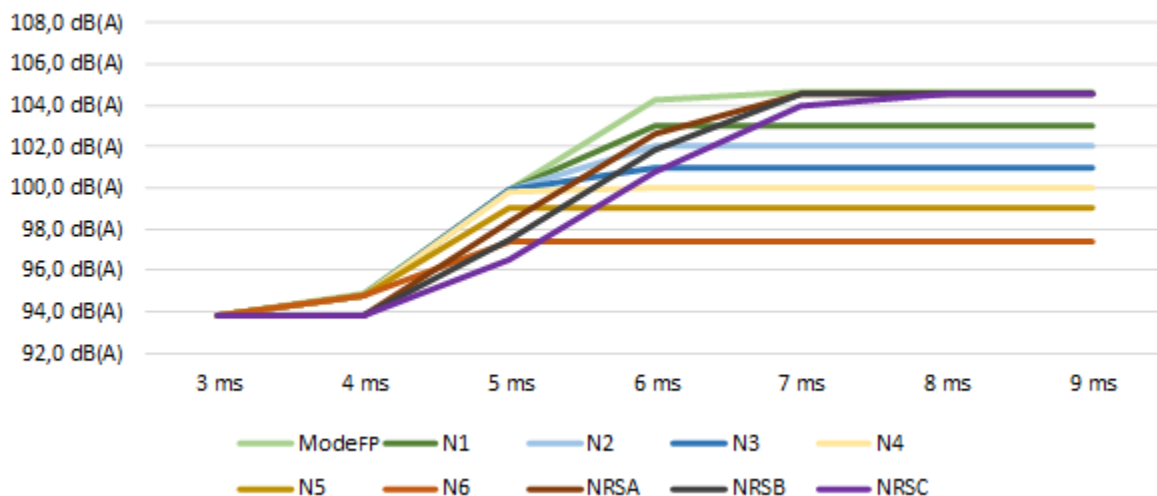
### Lw acoustiques de la SG114 2,625MW à 68 mètres



### Lw acoustiques de la SG114 2,1MW à 80 mètres



### Lw acoustiques de la SG114 2,1MW à 93 mètres



L'optimisation du parc conduit à établir le plan de fonctionnement suivant pour la période nocturne, de manière à rendre conforme les émergences globales non conformes en période nocturne par flux d'Ouest.

**Vent secteur OUEST – flux principal**

En considérant ces modes, le plan de fonctionnement suivant permet de maîtriser les émergences non conformes évaluées en période diurne et nocturne par vent de secteur Ouest.

**Période nocturne :**

Période diurne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E 1	Mode FP	Mode FP	N5	N4	N6	Mode FP
E 2	Mode FP	Mode FP	N6	N5	N6	Mode FP
E 3	Mode FP	Mode FP	N6	Arrêt	N6	Mode FP
E 4	Mode FP	Mode FP	Arrêt	Arrêt	Arrêt	Mode FP
E 5	Mode FP	Mode FP	N5	N5	N5	Mode FP
E 6	Mode FP	Mode FP	N6	N5	N5	Mode FP

Mode FP : Full Power

Vitesse du vent Vs en m/s à h=10 m	2 x SG114 - 2.625MW 4 x SG114 - 2,1 MW  Plan de fonctionnement	ZER											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Kersantdelon	Kerhuel	Pont Douar	Sainte Tréphine	Poulhesquen	Kersabazic	Fontaine Gouarec	Kerfolben	Berzoc' h	Park Ar Barrez	Notheret	Le Moulin de Quérou
5 m/s	Bruit résiduel	31	31	26,5	26,5	26	27	27	32	32	26	26	45
	Bruit particulier	33,1	31,4	31,9	27,5	33,1	24,5	23,9	31,7	31,8	34,2	28,1	25,5
	Bruit ambiant	35,0	34,0	33,0	30,0	34,0	29,0	28,5	35,0	35,0	35,0	30,0	45,0
	<b>Emergence</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6 m/s	Bruit résiduel	32	32	27,5	27,5	26,5	29	29	32,5	32,5	28	26	45,5
	Bruit particulier	32,3	32,2	32,7	28,2	33,6	25,1	24,6	32,7	32,2	33,9	26,4	25,6
	Bruit ambiant	35,0	35,0	34,0	31,0	34,5	30,5	30,5	35,5	35,5	35,0	29,0	45,5
	<b>Emergence</b>	*	*	*	*	*	*	*	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	*	*	<b>0,0</b>
7 m/s	Bruit résiduel	33	33	28	28	27	30	30	33	33	28,5	26	46
	Bruit particulier	32,6	29,9	30,3	26,7	33,2	24,3	24,1	32,6	32,2	34,2	27,8	25,7
	Bruit ambiant	36,0	34,5	32,5	30,5	34,0	31,0	31,0	36,0	35,5	35,0	30,0	46,0
	<b>Emergence</b>	<b>3,0</b>	*	*	*	*	*	*	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	*	*	<b>0,0</b>

\* Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, l'émergence n'est recherchée que si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A).

## 7 Conclusion

La présente étude d'impact acoustique relative au projet de parc éolien de Sainte Tréphine (22), réalisée par JLBi Conseils à l'initiative de la société S.E KERNEBET, conduit à la conclusion suivante :

Dans les conditions où nous avons opéré,

De nos mesurages sur le site du projet de parc éolien de Sainte Tréphine envisagé par la société S.E KERNEBET réalisés du 16 au 27 mai 2019, suivant les normes NFS 31-010 et NFS 31-114, et réajustés aux conditions de vent "normalisées" au fonctionnement des machines (soit de 3 à 9 m/s pour une hauteur de 10 m),

De nos modélisations et calculs sous CadnaA (01dB Metravib - DataKustik), réalisés suivant la norme ISO-9613 et,

en regard de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE.

Il apparaît :

En considérant l'implantation d'éolienne SIEMENS GAMESA, 2 éoliennes SG114 2.625 MW, et 4 SG114 2.1 MW, avec différentes hauteurs de moyeu allant de 68 m à 93 m pour une hauteur totale de 125 à 150 m.

### Emergences globales en ZER

En période diurne : Conformité sur toutes les ZER de 3 à 9m/s considérant le parc fonctionnant en mode normal.

En période nocturne : Conformité sur toutes les ZER de 3 à 7m/s en appliquant le plan de fonctionnement décrit en page 34.

### Niveaux sonores en périmètre ICPE

Les niveaux sonores calculés au périmètre de l'installation sont conformes en périodes diurne et nocturne.

### Tonalités marquées en ZER

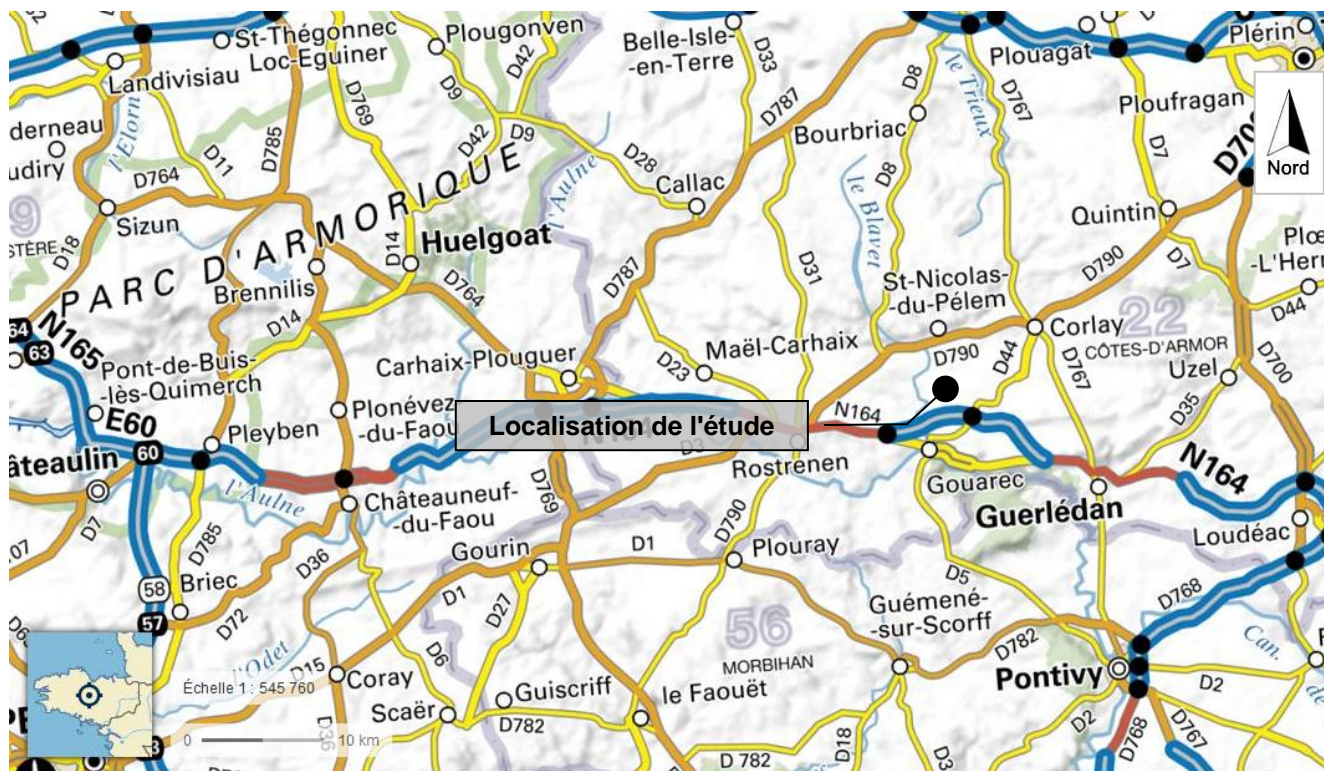
Les profils spectraux des puissances acoustiques de l'éolienne ne contenant pas de tonalités marquées, aucune tonalité marquée ne devrait être observée au niveau des habitations.

***Une campagne de mesurages acoustiques sera réalisée dans une période d'un an suivant la mise en service du parc éolien afin d'avaliser cette étude prévisionnelle, le cas échéant, de procéder à toute modification de fonctionnement des éoliennes permettant d'assurer le respect de la réglementation en vigueur et de prendre en compte toute avancée technologique des constructeurs.***

***De plus, dans le cas où de futures analyses économiques aboutiraient au choix d'un modèle ou de fabricant d'éolienne différent, le porteur de projet s'engage dans tous les cas à respecter la réglementation acoustique en vigueur.***

## A. Localisation de l'étude

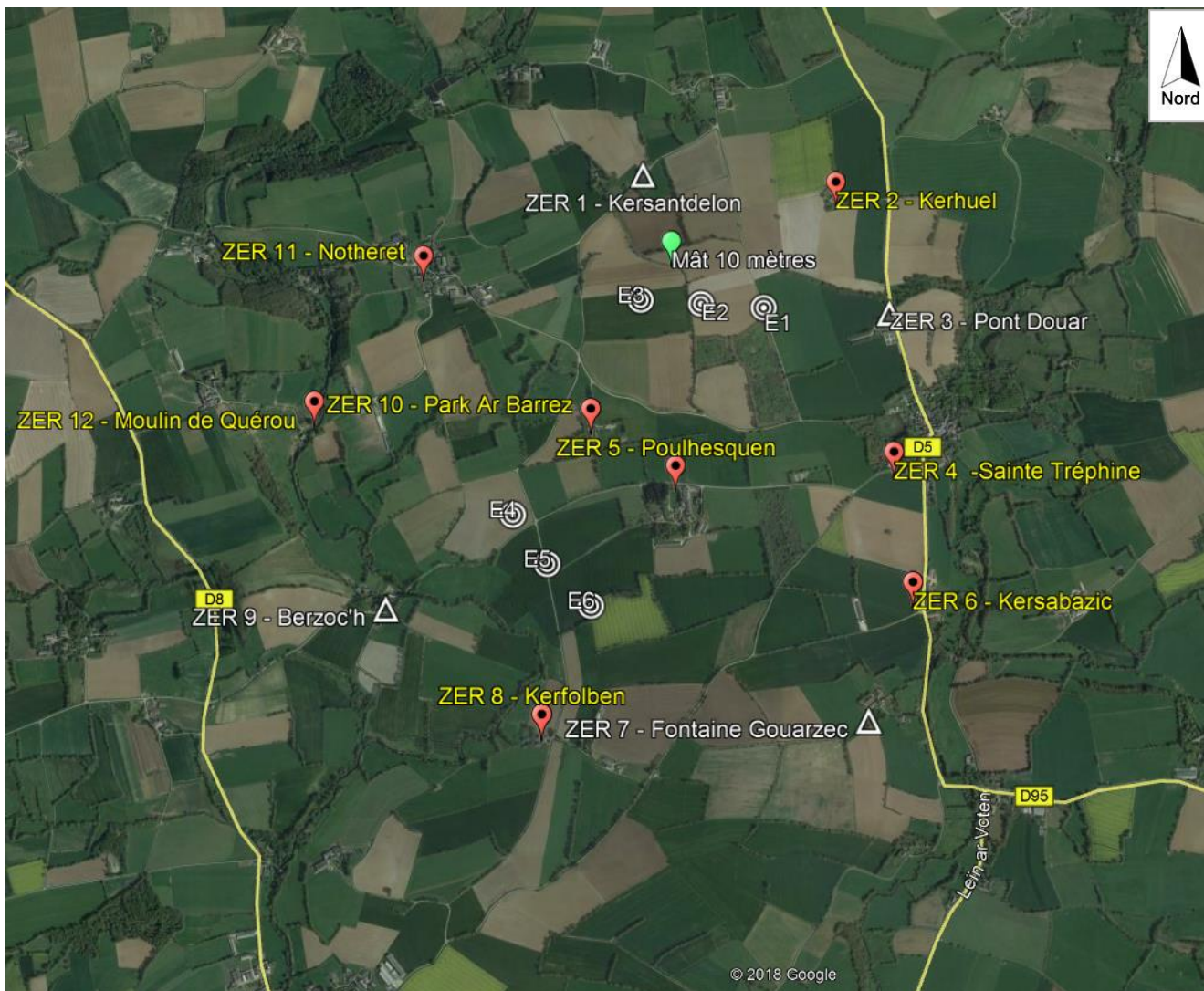
### Localisation de l'étude





Données cartographiques : © IGN



### Positionnement des points de mesure



 Point de mesure

 Point par équivalence

## B. Photographies

### ZER 2 – Kerhuel



### ZER 4 – Sainte Tréphine



### ZER 5 – Poulhesquen





**ZER 6 – Kersabizic**



**ZER 8 – Kerfolben**



**ZER 10 – Park Ar Barrez**



**ZER 11 – Notheret**



**ZER 12 – Le moulin de Quérou**



## C. Caractéristiques acoustiques des éoliennes

### SG114

W <sub>10</sub>	H = 68m		H = 80m		H = 88m		H = 93m		H = 125m	
	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL
[m/s]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]
3	4.1	93.1	4.2	93.1	4.2	93.1	4.3	93.1	4.5	93.1
3.5	4.8	93.1	4.9	93.1	5.0	93.1	5.0	93.1	5.2	93.1
4	5.4	94.3	5.6	95	5.7	95.4	5.7	95.6	6.0	96.7
4.5	6.1	97.2	6.3	97.8	6.4	98.2	6.4	98.4	6.7	99.5
5	6.8	99.7	7.0	100.3	7.1	100.6	7.1	100.8	7.5	101.9
5.5	7.5	101.8	7.7	102.4	7.8	102.8	7.9	103	8.2	104
6	8.2	103.8	8.4	104.3	8.5	104.6	8.6	104.6	9.0	104.6
6.5	8.8	104.6	9.1	104.6	9.2	104.6	9.3	104.6	9.7	104.6
7	9.5	104.6	9.8	104.6	9.9	104.6	10.0	104.6	10.5	104.6
7.5	10.2	104.6	10.5	104.6	10.6	104.6	10.7	104.6	11.2	104.6
8	10.9	104.6	11.2	104.6	11.3	104.6	11.4	104.6	12.0	104.6
8.5	11.6	104.6	11.9	104.6	12.0	104.6	12.1	104.6	12.7	104.6
9	12.2	104.6	12.6	104.6	12.7	104.6	12.9	104.6	13.5	104.6
9.5	12.9	104.6	13.3	104.6	13.5	104.6	13.6	104.6	14.2	104.6
10	13.6	104.6	13.9	104.6	14.2	104.6	14.3	104.6	15.0	104.6

Table 6: Noise levels of the WT SG 2.6-114 for different H [m], W<sub>10</sub> [m/s] and W<sub>s</sub> [m/s].  
(ref: 20170519G114NLEV2p625MW)

W <sub>10</sub>	H = 68m		H = 80m		H = 93m		H = 120m (concrete)		H = 123m		H = 125m		H = 125m + 4m pedestal	
	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL	W <sub>s</sub>	SPL
[m/s]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]	[m/s]	[dB(A)]
3	4.1	93.8	4.2	93.8	4.3	93.8	4.5	93.8	4.5	93.8	4.5	93.8	4.5	93.8
3.5	4.8	93.8	4.9	93.8	5.0	93.8	5.2	93.8	5.2	93.8	5.2	93.8	5.3	93.8
4	5.4	93.9	5.6	94.3	5.7	94.8	6.0	95.8	6.0	95.9	6.0	96.0	6.0	96.1
4.5	6.1	96.4	6.3	97.0	6.4	97.5	6.7	98.5	6.7	98.6	6.7	98.6	6.8	98.7
5	6.8	98.8	7.0	99.4	7.1	99.9	7.4	100.8	7.5	100.9	7.5	101.0	7.5	101.1
5.5	7.5	100.9	7.7	101.6	7.9	102.1	8.2	103.1	8.2	103.2	8.2	103.2	8.3	103.3
6	8.2	103.0	8.4	103.6	8.6	104.2	8.9	104.6	9.0	104.6	9.0	104.6	9.0	104.6
6.5	8.8	104.6	9.1	104.6	9.3	104.6	9.7	104.6	9.7	104.6	9.7	104.6	9.8	104.6
7	9.5	104.6	9.8	104.6	10.0	104.6	10.4	104.6	10.5	104.6	10.5	104.6	10.5	104.6
7.5	10.2	104.6	10.5	104.6	10.7	104.6	11.2	104.6	11.2	104.6	11.2	104.6	11.3	104.6
8	10.9	104.6	11.2	104.6	11.4	104.6	11.9	104.6	12.0	104.6	12.0	104.6	12.0	104.6
8.5	11.6	104.6	11.9	104.6	12.1	104.6	12.6	104.6	12.7	104.6	12.7	104.6	12.8	104.6
9	12.2	104.6	12.6	104.6	12.9	104.6	13.4	104.6	13.4	104.6	13.5	104.6	13.5	104.6
9.5	12.9	104.6	13.2	104.6	13.6	104.6	14.1	104.6	14.2	104.6	14.2	104.6	14.3	104.6
10	13.6	104.6	13.9	104.6	14.3	104.6	14.9	104.6	14.9	104.6	15.0	104.6	15.1	104.6

Table 6: Noise levels of the SG 2.1-114 CIIA/CS wind turbine for different H [m], W<sub>10</sub> [m/s] and W<sub>s</sub> [m/s].  
(ref: G114AERPCNLEVDT2100KW\_R00\_31052018)

## D. Mesures acoustiques

### Conditions météorologiques rencontrées

16 au 27 mai 2019

Dates		Conditions météorologiques		
		Température °C	Humidité relative %	Pression atmosphérique hPa
16/05/2019	JOUR	11-18	40-55	1010
	NUIT	10-12	70-85	1009
17/05/2019	JOUR	10-15	50-80	1007
	NUIT	8-10	80-95	1007
18/05/2019	JOUR	10-15	70-80	1007
	NUIT	9	98	1010
19/05/2019	JOUR	10-14	60-85	1011
	NUIT	8-10	90	1013
20/05/2019	JOUR	11-18	65-80	1014
	NUIT	8-11	80-95	1017
21/05/2019	JOUR	12-18	60	1019
	NUIT	10	70-80	1021
22/05/2019	JOUR	9-20	60	1020
	NUIT	11	70-80	1019
23/05/2019	JOUR	11-20	50-80	1018
	NUIT	11	80	1018
24/05/2019	JOUR	10-20	55	1020
	NUIT	12	80	1022
25/05/2019	JOUR	12-17	70-80	1023
	NUIT	13	90	1022
26/05/2019	JOUR	14	85	1019
	NUIT	14	98	1016
27/05/2019	JOUR	14	60	1016
	NUIT	/	/	/

## Analyse qualitative des facteurs climatiques


La campagne de mesurage acoustique a été menée avec une Flux d'Ouest en période estival.

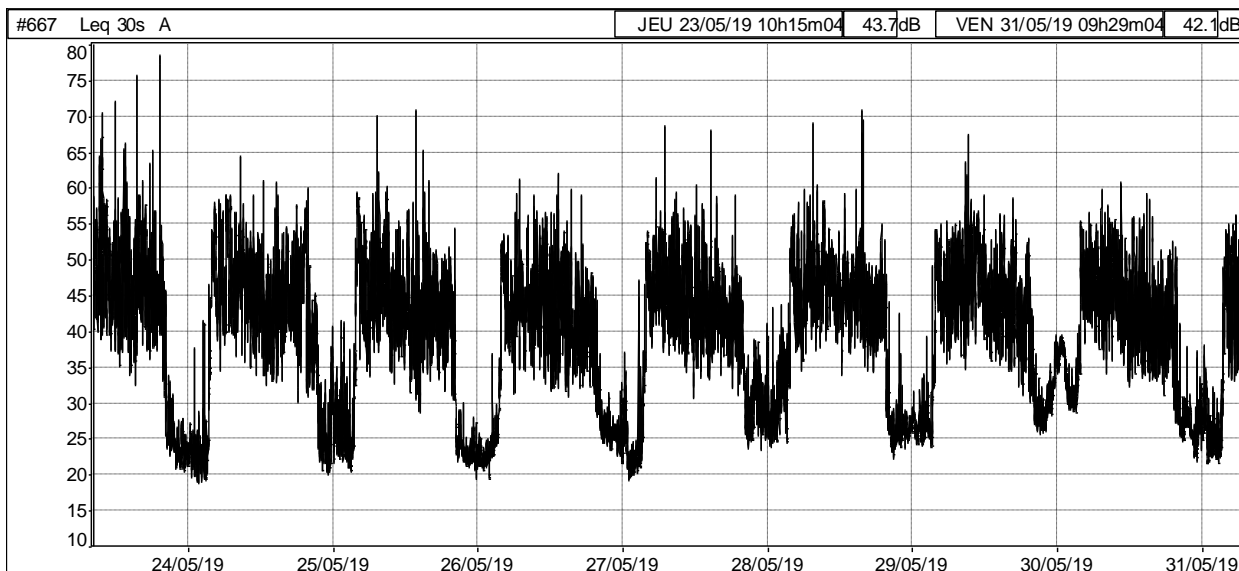
**Rappel des critères qualitatifs des effets météo sur la propagation du son dans le cadre d'un couple source-récepteur (dans le cas présent, les sources sonores que sont les éoliennes ne sont pas encore implantées, donc ces effets ne peuvent pas être appréhendés) :**

- U1 Vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
- U2 Vent moyen contraire ou vent fort, peu contraire ou vent moyen peu contraire
- U3 Vent faible ou vent quelconque soufflant de travers
- U4 Vent moyen portant ou vent fort peu portant ou vent moyen peu portant
- U5 Vent fort portant.
  
- T1 Jour ET rayonnement fort ET surface du sol sèche ET (vent moyen ou faible) ;
- T2 Jour ET [rayonnement moyen à faible OU surface du sol humide OU vent fort] (Si toutes les conditions reliées par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3) ;
- T3 Période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU [jour et rayonnement moyen à faible ET surface du sol humide ET vent fort] ;
- T4 Nuit ET (nuageux OU vent fort, moyen) ;
- T5 Nuit ET ciel dégagé ET vent faible.
  
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
- + Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

Tableau extrait de la norme NF S 31-010/A

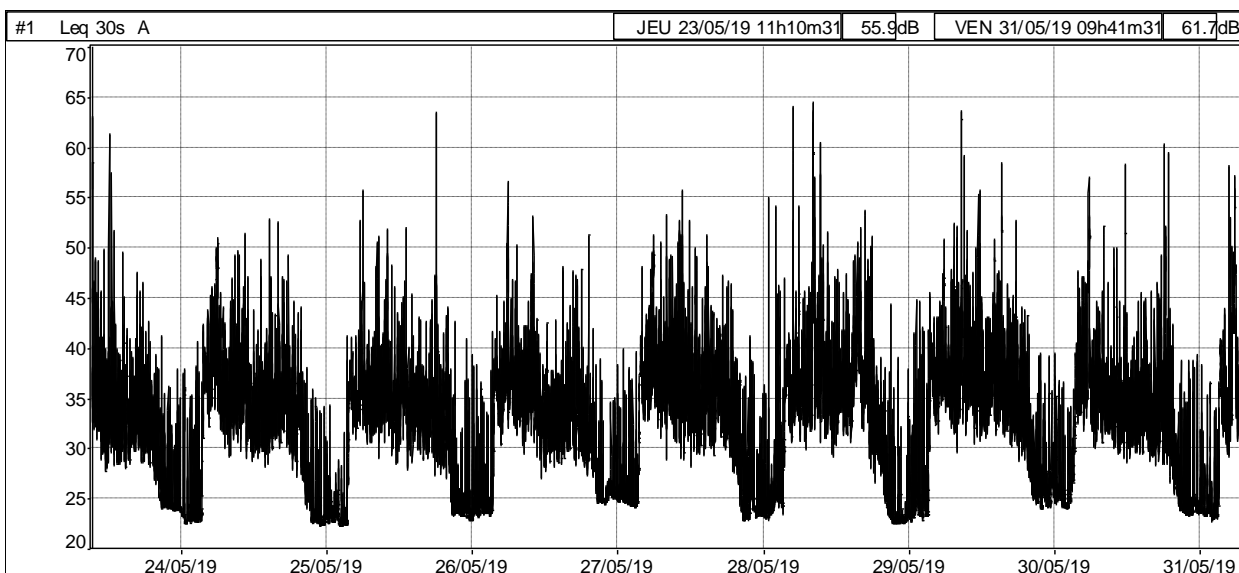
ZER 2	Localisation <b>Kerhuel</b>	
Date début	16 mai 2019	
Date Fin	27 mai 2019	
Opérateur	SLG	
Durée d'intégration	1 seconde	
Spectre	/	
n° sonomètre	Solo n°10667 (4)	
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet	



ZER 2 -							
	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Diurne	44,0	44,0	44,0	45,0	46,0	46,5	47,0
Nocturne	30,0	30,5	31,0	32,0	33,0	---	---


Observations :	<i>Environnement sonore calme (oiseaux).</i>
----------------	--

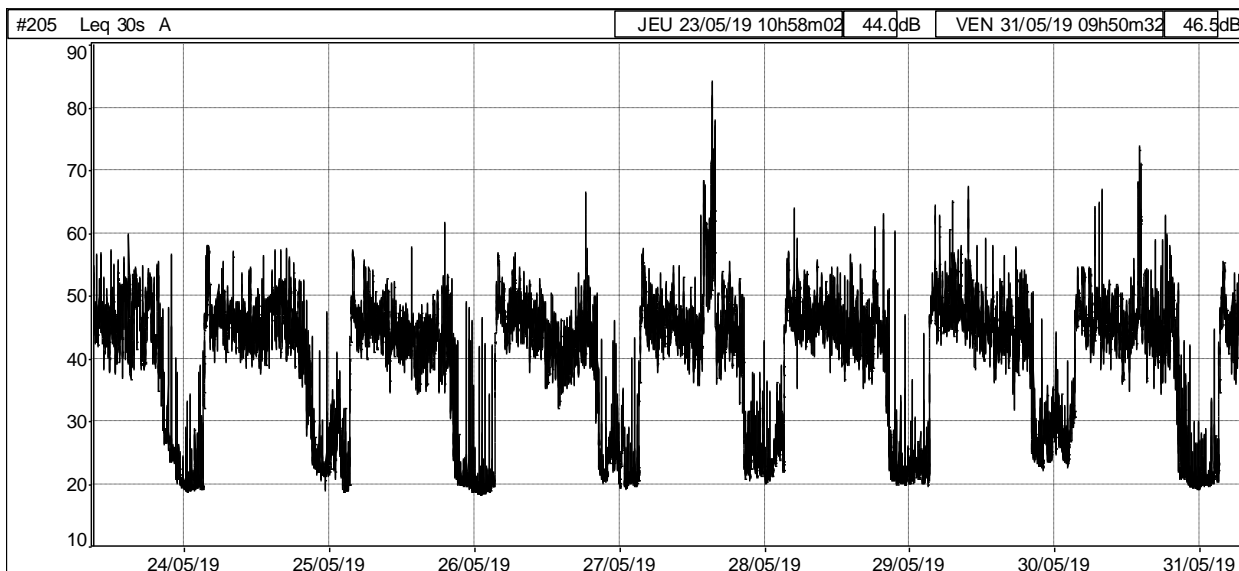
ZER 4		Localisation Sainte Tréphine	
Date début	16 mai 2019		
Date Fin	27 mai 2019		
Opérateur	SLG		
Durée d'intégration	1 seconde		
Spectre	/		
n° sonomètre	SIP n° 10470 (2)		
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet		



ZER 4 -							
	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Diurne	35,0	35,0	35,5	36,0	36,0	36,0	36,5
Nocturne	26,0	26,5	26,5	27,5	28,0	---	---

Observations :	Environnement sonore urbain influencé par la circulation de la D5 et les bruits de la nature (oiseaux, feuillages).
----------------	---


ZER 5	Localisation Poulhesquen	
Date début	16 mai 2019	
Date Fin	27 mai 2019	
Opérateur	SLG	
Durée d'intégration	1 seconde	
Spectre	/	
n° sonomètre	Solo n° 60205 (9)	
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet	

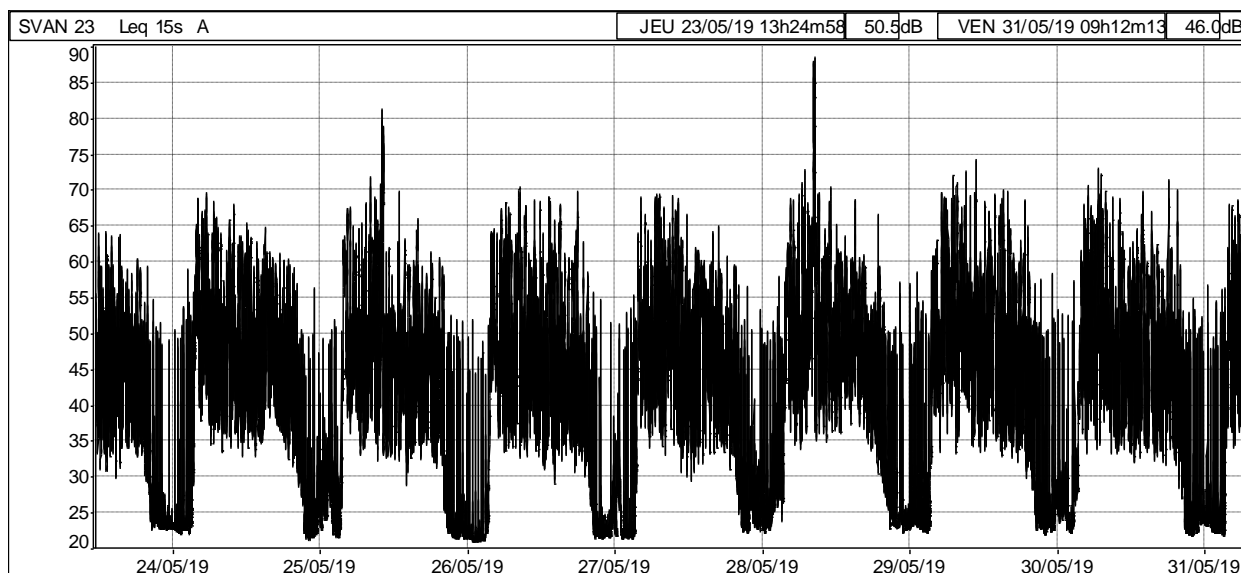


ZER 5 -							
	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Diurne	45,0	45,0	45,0	45,0	45,5	46,0	46,5
Nocturne	25,5	26,0	26,0	26,5	27,0	---	---

Observations :	Environnement sonore influencé par l'exploitation agricole et les bruits de la nature.
----------------	--




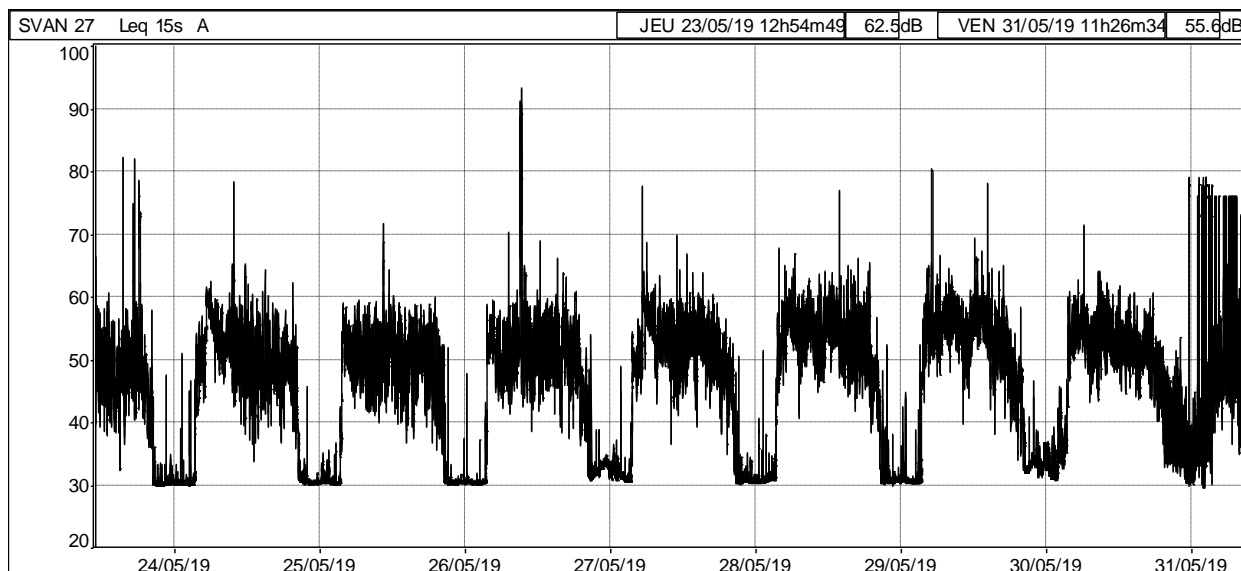
ZER 6	Localisation Kersabazic	
Date début	16 mai 2019	
Date Fin	27 mai 2019	
Opérateur	SLG	
Durée d'intégration	1 seconde	
Spectre	/	
n° sonomètre	SVAN n°69516 (23)	
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet	



ZER 6 -							
	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Diurne	41,0	41,0	41,5	40,5	40,0	40,0	41,0
Nocturne	25,5	26,0	27,0	29,0	30,0	---	---


Observations :	Environnement sonore influencé par la circulation de la D5 et l'activité agricole proche.
----------------	---

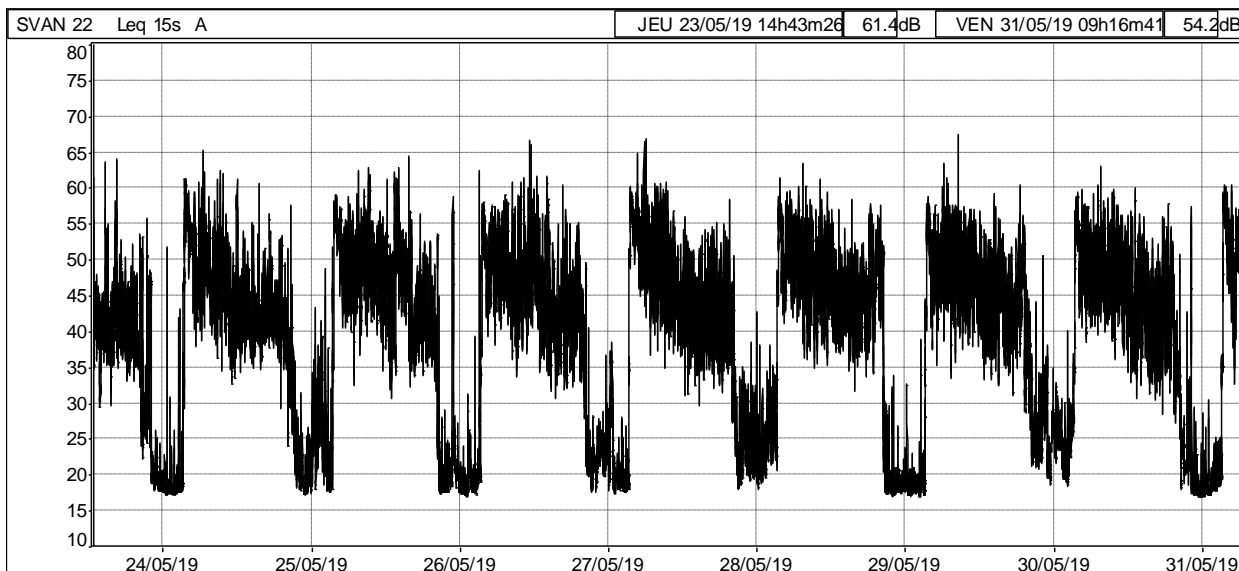
<b>ZER 8</b>		<b>Localisation Kerfolben</b>	
Date début	16 mai 2019		
Date Fin	27 mai 2019		
Opérateur	SLG		
Durée d'intégration	1 seconde		
Spectre	/		
n° sonomètre	SVAN n°69067 (27)		
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet		



<b>ZER 8 -</b>							
	<b>3 ms</b>	<b>4 ms</b>	<b>5 ms</b>	<b>6 ms</b>	<b>7 ms</b>	<b>8 ms</b>	<b>9 ms</b>
<b>Diurne</b>	51,5	52,0	52,5	52,5	53,0	53,5	54,0
<b>Nocturne</b>	32,5	33,0	32,0	32,5	33,0	---	---


<b>Observations :</b>	Environnement sonore influencé par l'exploitation agricole et les bruits de la nature.
-----------------------	--

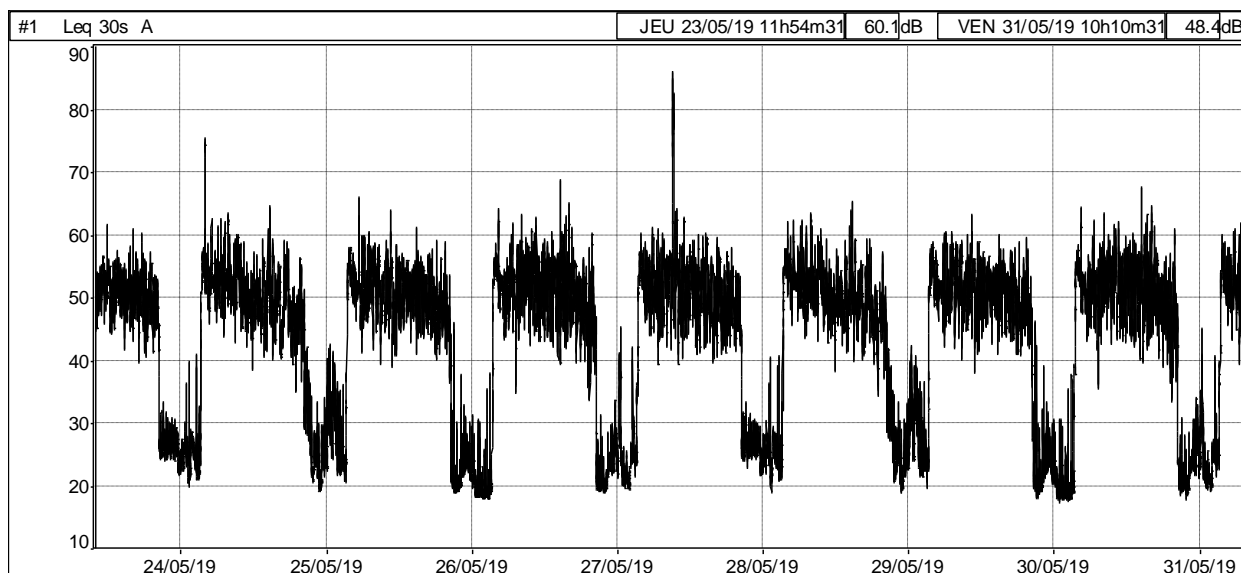
<b>ZER 10</b>		Localisation Park Ar Barrez	
Date début	16 mai 2019		
Date Fin	27 mai 2019		
Opérateur	SLG		
Durée d'intégration	1 seconde		
Spectre	/		
n° sonomètre	SVAN n°69516 (22)		
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet		



<b>ZER 10 -</b>							
	<b>3 ms</b>	<b>4 ms</b>	<b>5 ms</b>	<b>6 ms</b>	<b>7 ms</b>	<b>8 ms</b>	<b>9 ms</b>
<b>Diurne</b>	44,0	43,0	43,0	43,0	43,5	43,0	44,0
<b>Nocturne</b>	23,5	25,0	26,0	28,0	28,5	---	---


Observations :	Environnement sonore calme (oiseaux, feuillages).
----------------	---

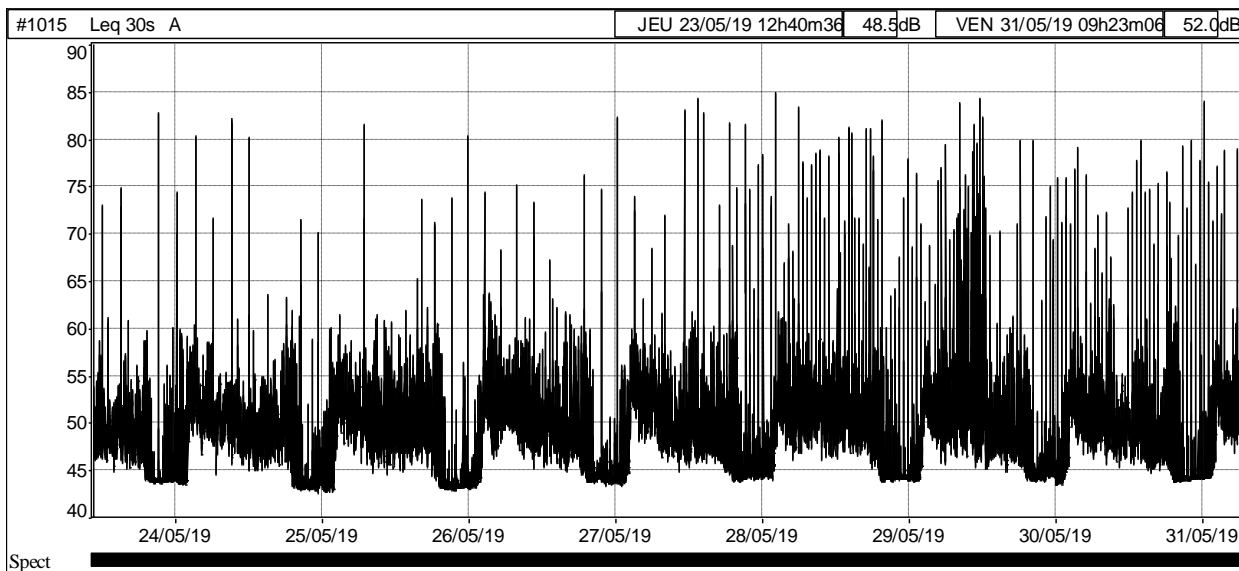
<b>ZER 11</b>		Localisation Notheret	
Date début	16 mai 2019		
Date Fin	27 mai 2019		
Opérateur	SLG		
Durée d'intégration	1 seconde		
Spectre	/		
n° sonomètre	SIP n° 991392 (1)		
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet		



ZER 11 -							
	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Diurne	51,0	51,0	51,5	51,0	50,5	50,5	51,0
Nocturne	22,5	23,5	26,0	26,0	26,0	---	---

Observations :	Environnement sonore influencé par l'exploitation agricole et les bruits de la nature.
----------------	--

ZER 12	Localisation Moulin de Quérou	
Date début	16 mai 2019	
Date Fin	27 mai 2019	
Opérateur	SLG	
Durée d'intégration	1 seconde	
Spectre	/	
n° sonomètre	Bluesolo n° 61015 (12)	
Justification du choix de l'emplacement :	Habitation proche du projet	

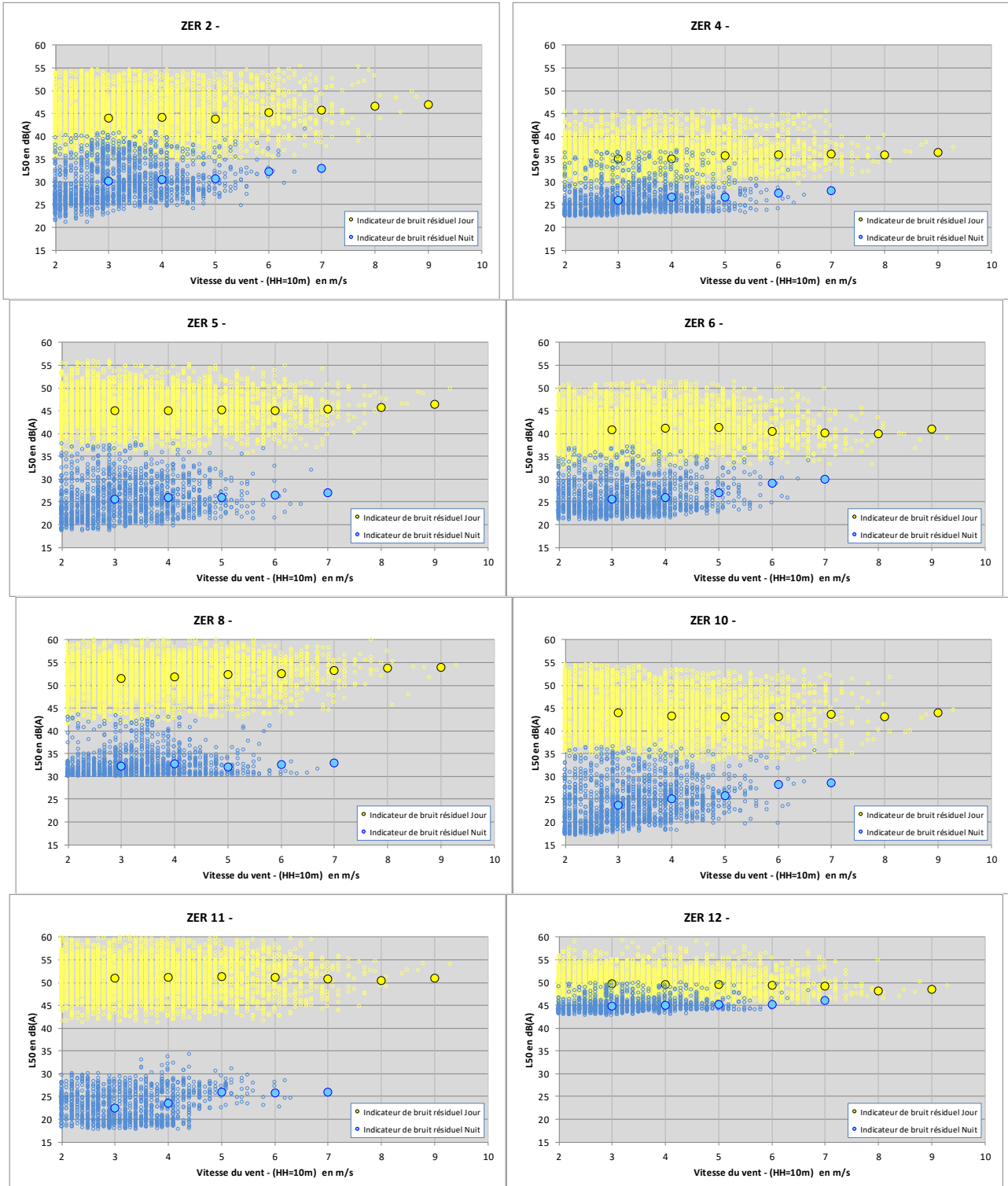


ZER 12 -							
	3 ms	4 ms	5 ms	6 ms	7 ms	8 ms	9 ms
Diurne	49,5	49,5	49,5	49,5	49,0	48,0	48,5
Nocturne	45,0	45,0	45,0	45,5	46,0	---	---

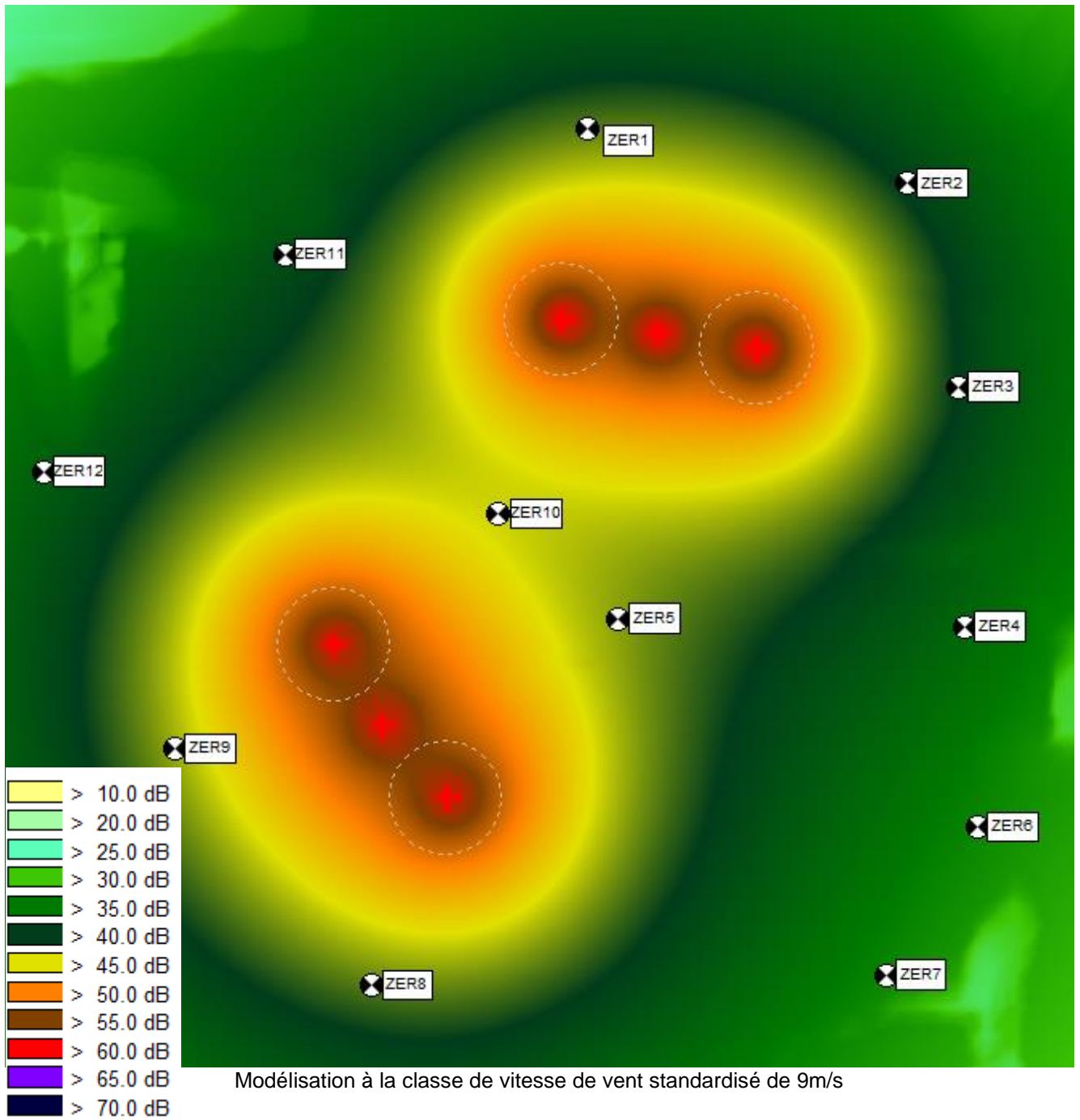
Observations :	Environnement sonore impacté par les animaux de la basse court et le ruissellement du blavet.
----------------	---

## E. Corrélation bruit / vent

### Vent de secteur Ouest

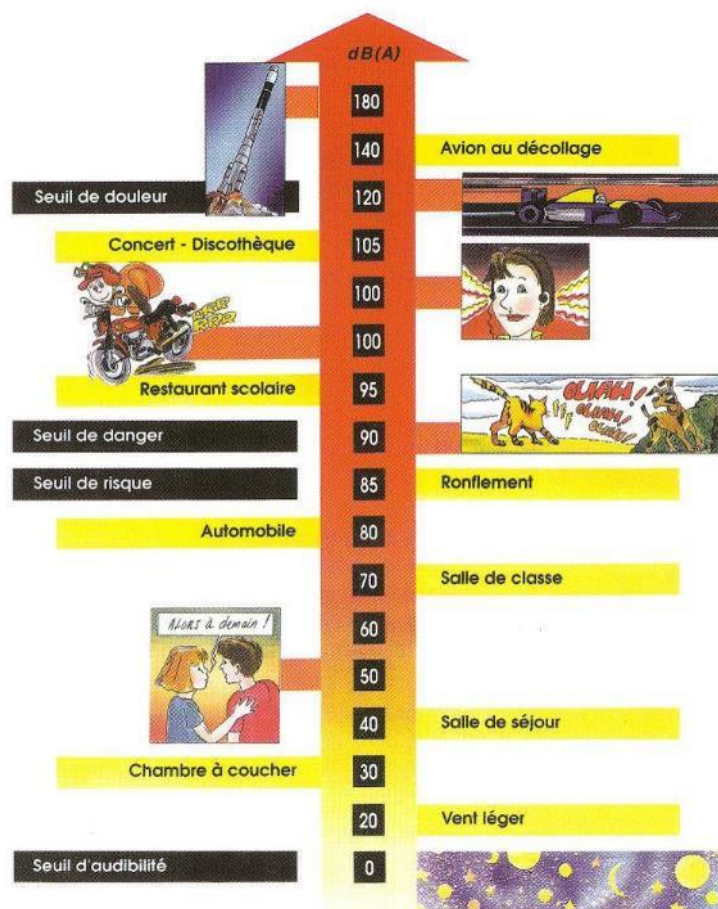


## F. Modélisation et cartes de bruit



## G. Lexique

- Lp** ..... Niveau de pression acoustique donné à une distance de la source et perçu en ce point, il s'exprime en dB(A).
- Lw** ..... Niveau de puissance acoustique caractérisant l'appareil et servant de base de calcul pour déterminer une pression à une distance donnée, il s'exprime en dB(A) et dépend de la distance : c'est une valeur intrinsèque à la source.
- LAeq** ..... Niveau acoustique continu équivalent.
- Niveau sonore Résiduel**... Niveau sonore sans l'activité projetée.
- Niveau sonore Ambient**.... Niveau sonore global incluant la source sonore étudiée et le niveau résiduel régnant sur site.
- Emergence** ..... Différence entre le Niveau sonore Ambient et le niveau sonore Résiduel.
- Indices Fractiles LX** ..... Niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant x % de l'intervalle de temps considéré les L90 et L50 (niveaux sonores dépassés pendant 90 et 50 % du temps) sont les plus utilisés pour caractériser une ambiance sonore.
- Perception de l'oreille** ..... 20 Hz à 20 kHz.



Echelle de Bruit (brochure CIDB « Le Bruit Aujourd'hui »)



## H. Volet Santé

### Sources d'information :

- ADEME - Centre de Sophia-Antipolis - 500, route des Lucioles - 06560 Valbonne  
tél : 04 93 95 79 00 - web : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- CLER - 2 B, rue Jules Ferry - 93100 Montreuil  
tél : 01 55 86 80 00 - mail : [infos@cler.org](mailto:infos@cler.org) - web : [www.cler.org](http://www.cler.org)
- ANSES – 14, rue Pierre et Marie Curie - 94701 Maisons-Alfort Cedex  
tél : 01 49 77 13 50 - web : [www.anses.fr](http://www.anses.fr)

### Références :

- *Wind energy : the facts* - EWEA - European Communities, 1999
- *The clinical stages of vibroacoustic disease* - Castelo BRANCO, Occupational Medicine Research Center, Lisbon, Portugal in "Aviation, space and environmental medicine" (USA), Mars 1999
- *Académie nationale de médecine : Nuisances sanitaires des éoliennes terrestres : Rapport et recommandations d'un Groupe de Travail*, 03 mai 2017
- Rapport de l'ANSES : *Impact sanitaire du bruit généré par les éoliennes – Etat des lieux de la filière éolienne / Proposition pour la mise en œuvre de l'implantation*, mars 2008
- Rapport de l'ANSES : *Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens*, mars 2017

## ÉOLIENNES ET IMPACT SONORE

---

### 1 – Caractérisation du bruit

Deux éléments permettent de caractériser une émission sonore :

- **La fréquence** : Elle s'exprime en Hertz (Hz) et correspond au caractère aigu ou grave d'un son. Une émission sonore est composée de nombreuses fréquences qui constituent son spectre. Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 20 000 Hz et se décompose comme suit :
  - < 20 Hz : infrasons
  - de 20 à 400 Hz : graves
  - de 400 à 1 600 Hz : médiums
  - de 1 600 à 20 000 Hz : aigus
- **L'intensité** : Elle s'exprime en décibels (dB) ou en décibels pondérés "A" notés dB(A). L'oreille procède naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. Cette pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont basses. Par contre, les hautes fréquences sont perçues telles qu'elles sont émises : c'est pourquoi nous y sommes plus sensibles. Le dB(A) correspond donc au niveau que nous percevons (spectre corrigé de la pondération de l'oreille), alors que le dB correspond à ce qui est physiquement émis.
  - La mesure de pression sonore exprimée en dB ou en dB(A) à l'aide d'un sonomètre permet de quantifier le niveau sonore perçu à une distance donnée.
  - La puissance acoustique d'une source exprimée en watts est la capacité d'une source à émettre un son plus ou moins fort. C'est une grandeur qui se calcule à partir de mesures de pression sonore.

### 2 – Propagation

Le niveau de pression sonore diminue avec la distance. Plus on s'éloigne de la source et plus le bruit perçu diminue. Ceci s'applique aux éoliennes comme pour n'importe quelle source sonore.

### 3 – Origine du bruit généré par une éolienne

Le bruit a pu constituer un problème avec les éoliennes de première génération. Elles faisaient appel à des technologies aujourd'hui obsolètes. Le bruit généré par une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique.

#### ○ **Le bruit mécanique** :

Il est créé par les différents organes en mouvement (engrenages à l'intérieur du multiplicateur).

Ces dix dernières années, les émissions sonores des éoliennes ont été réduites grâce à un certain nombre d'innovations technologiques :

- Les multiplicateurs actuels sont spécialement conçus pour les éoliennes contrairement à leurs aînés qui utilisaient des systèmes industriels standards. Par ailleurs, des éoliennes sans multiplicateur de vitesse sont aujourd'hui disponibles sur le marché ce qui réduit encore le bruit émis.
- L'analyse de la dynamique des structures permet de bien maîtriser les phénomènes vibratoires qui contribuent à amplifier le son émis par différents composants : les pales, qui se comportaient comme des membranes, pouvaient retransmettre les vibrations sonores en provenance de la nacelle et de la tour. L'utilisation de modèles numériques permet de maîtriser ce phénomène. C'est la manière la plus efficace de réduire le niveau sonore de la machine.
- Le capitonnage de la nacelle permet de réduire les bruits centrés dans les moyennes et hautes fréquences.

### ○ **Le bruit aérodynamique :**

Le freinage du vent et son écoulement autour des pales engendrent un son caractéristique, comme un souffle. Ce type de bruit est assimilé au bruit généré par l'activité de la nature : mélange irrégulier de hautes fréquences générées par le passage du vent dans les arbres, les buissons ou encore sur les étendues d'eau. La plus grande partie du bruit a pour origine l'extrémité de la pale et dans une moindre mesure son bord de fuite. L'utilisation de profils et de géométries de pales spécifiques à l'éolien a permis de réduire cette source sonore. Les recherches se poursuivent, principalement pour des raisons de performance. Le passage des pales devant la tour crée un bruit qui se situe dans les basses fréquences. Dans le cas des éoliennes, elles n'ont aucune influence sur la santé humaine.

### ○ **La Serration :**

La source majeure de bruit d'une éolienne est de type aérodynamique (rotation des pâles) et, à vitesse élevée, le bruit de traînée en constitue la composante principale. Ce dernier est généré lorsque la couche d'air proche de la pale franchit l'arête de sortie. La serration ou TES (Trailing Edge Serration) consiste à insérer des dentelures en sortie de pale (sur le bord de fuite) qui permet d'atteindre une atténuation significative du bruit aérodynamique.



*Peigne installé sur le bord de fuite*



### ○ **Bruits de fond et effet de masque :**

De manière générale, le silence n'existe pas dans l'environnement : les oiseaux, le bruit du vent dans les arbres, les activités humaines génèrent des sons. Un espace est rarement absolument calme, peut-être parfois à la campagne, la nuit, en l'absence de vent. Dans ce cas, les éoliennes restent elles aussi silencieuses.

Le vent, en fonction de sa vitesse, participe à l'effet de masque.

Le niveau sonore d'une éolienne se stabilise lorsque le vent atteint une certaine vitesse. Au-delà de cette vitesse, le niveau sonore du vent continue à augmenter alors que celui de l'éolienne reste stable. Le bruit du vent vient alors couvrir celui de l'éolienne.

## **4 – Cumul des éoliennes : Que se passe-t-il quand il y a plusieurs éoliennes ?**

L'augmentation du niveau sonore n'est en aucun cas proportionnelle mais logarithmique. Cela signifie que la présence de deux sources sonores identiques n'entraîne pas un doublement de la perception de l'intensité sonore. Ainsi, une personne placée à égale distance de deux sources sonores identiques percevra une augmentation du niveau auditif de 3 dB(A). Quatre sources identiques augmenteront le niveau de 6 dB(A).

## L'EVALUATION ET LA PRÉVENTION DU RISQUE DE NUISANCE SONORE

---

Il est possible de prévoir la propagation du son autour d'une éolienne ou de plusieurs éoliennes et de limiter ainsi tout risque de nuisances sonores. L'anticipation de l'impact sonore est réalisée en comparant le bruit de la source calculé à proximité des habitations riveraines (niveau sonore différent selon la distance) et le niveau sonore ambiant enregistré au même endroit grâce à un sonomètre, appareil de mesures acoustiques très sensible.

**L'émergence**, valeur qui caractérise la nuisance sonore, correspond à l'éventuelle augmentation, imputable aux éoliennes, du niveau sonore ambiant.

D'un point de vue réglementaire, rappelons que l'émergence maximale tolérée est de 3 dB(A) la nuit et de 5 dB(A) le jour à l'extérieur d'une maison d'habitation.

Des logiciels tels que Mithra et CadnaA – utilisés par JLBi Conseils – permettent de tracer les courbes isophoniques (d'égal niveau sonore) autour des éoliennes. Ces courbes matérialisent la propagation du son. Le modèle de calcul tient également compte de la topographie, de l'occupation du sol, de l'absorption acoustique du sol, de l'atténuation atmosphérique et des données météorologiques (rose des vents) enregistrées sur le site. La propagation du son est bien sûr plus importante dans le sens des vents dominants.

Dans certains cas, la modification du schéma d'implantation des éoliennes peut être rendue nécessaire après analyse des différentes simulations d'implantation.

### L'impact des basses fréquences sur la santé humaine

Les éoliennes émettent des basses fréquences. Si ces dernières peuvent effectivement, dans certains cas, avoir une influence sur la santé humaine, elles sont parfaitement inoffensives dans le cas des éoliennes.

La nocivité des basses fréquences a pour origine les effets vibratoires qu'elles induisent au niveau de certains organes creux de notre corps. On parle alors de maladies vibro-acoustiques (MVA). Elles sont causées par une exposition prolongée (supérieure ou égale à 10 ans) à un environnement sonore caractérisé à la fois par une forte intensité (supérieure ou égale à 90 dB) et par l'émission de basses fréquences (d'une fréquence inférieure ou égale à 500 Hz).

Des cas de MVA ont été décrits chez des techniciens aéronautiques travaillant dans ce type d'environnement sonore. Les études scientifiques sur l'effet des basses fréquences sur l'homme excluent en revanche tout risque sanitaire dans le cas de sources sonores à faible pression acoustique. Pour engendrer des effets nocifs à longue distance, les énergies mises en jeu en basses fréquences devraient être considérables ce qui est loin d'être le cas des éoliennes. La pression acoustique susceptible de provoquer des troubles correspond à celle enregistrée à l'intérieur d'une nacelle en fonctionnement. Si les basses fréquences peuvent se propager assez loin, l'intensité sonore diminue rapidement (voir fiche éoliennes & impact sonore).

## **ACADEMIE NATIONALE DE MEDECINE NUISANCES SANITAIRES DES EOLIENNES TERRESTRES**

---

### ***Rapport et recommandations d'un Groupe de Travail / 03 mai 2017***

L'extension programmée de la filière éolienne terrestre soulève un nombre croissant de plaintes de la part d'associations de riverains faisant état de troubles fonctionnels réalisant ce qu'il est convenu d'appeler le « syndrome de l'éolienne ». Le but de ce rapport était d'en analyser l'impact sanitaire réel et de proposer des recommandations susceptibles d'en diminuer la portée éventuelle.

#### **CONCLUSION du Groupe de Travail :**

Le Groupe de Travail réuni à cet effet a étudié, parmi les réticences suscitées par l'installation des éoliennes, celles qui intéressent la santé de l'homme.

Il estime :

- **que la production d'infrasons par les éoliennes est, à leur voisinage immédiat, bien analysée et très modérée : elle est sans danger pour l'homme**
- qu'il n'y a pas de risques avérés de stimulation visuelle stroboscopique par la rotation des pales des éoliennes
- que les risques traumatiques liés à l'installation, au fonctionnement et au démontage de ces engins sont prévus et prévenus par la réglementation en vigueur pour les sites industriels, qui s'applique à cette phase de l'installation et de la démolition des sites éoliens devenus obsolètes

#### **ANNEXE II du rapport du Groupe de Travail / Le bruit et les infrasons**

Les infrasons naturels (vent, tonnerre, etc...) font partie de l'environnement naturel de l'homme. Même s'ils sont inaudibles parce que d'intensité trop faibles, ils sont produits par de nombreuses activités quotidiennes :

- jogging = 90 dB à 2 Hz
- nage = 140 dB à 0,5 Hz
- voyage en voiture vitres ouvertes = 115 dB à 15 Hz

Le seuil d'audibilité des infrasons chez un humain en bonne santé est de 120 dB pour 1 Hz, 105 dB pour 8 Hz, de 95 dB pour 16 Hz, 66 dB pour 32 Hz et de 45 dB pour 63Hz.

Le seuil de douleur se situe entre 140 dB à 20 Hz et 162 dB à 3 Hz.

Dans le cas particulier des éoliennes, notons que :

- à 500 mètres d'une éolienne de 2 MW, on trouve 56 dB aux fréquences de 8 et 16 Hz, 55 dB à la fréquence 32 Hz et 50 dB à la fréquence 125 Hz
- les basses fréquences mesurées à 100 mètres des éoliennes se situent donc à au moins 40 dB en dessous du seuil d'audibilité
- à cette distance, l'intensité des infrasons est si faible que ces engins ne peuvent provoquer ni cette gêne, ni cette somnolence liées à une action des infrasons sur la partie vestibulaire de l'oreille interne, que l'on ne peut observer qu'aux plus fortes intensités expérimentalement réalisables

## I. Matériel utilisé

<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	SVANTEK MICROTECH GEFELL SVANTEK	SVAN 958A MK255 SV12L	n° 69067 n° 15046 n° 73622	X X X
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	SVANTEK ACOS PACIFIC SVANTEK	SVAN 977A 7052E SV12L	n° 69561 n° 70989 n° 73519	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	SVANTEK ACOS PACIFIC SVANTEK	SVAN 977A 7052E SV12L	n° 69533 n° 68278 n° 72165	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	SVANTEK ACOS PACIFIC SVANTEK	SVAN 977A 7052E SV12L	n° 69532 n° 68287 n° 72156	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	SVANTEK ACOS PACIFIC SVANTEK	SVAN 977A 7052E SV12L	n° 69531 n° 68275 n° 72152	X X X
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	SVANTEK ACOS PACIFIC SVANTEK	SVAN 977A 7052E SV12L	n° 69516 n° 69542 n° 72173	X X X
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date d'octobre 2017</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 12425 n° 287834 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date de mars 2016</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 10944 n° 161798 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date de décembre 2017</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 10539 n° 154557 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date de mai 2017</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 10538 n° 136963 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date de décembre 2017</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 10135 n° 136823 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date de février 2017</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 10131 n° 136988 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur <i>Certificat LNE en date de février 2016</i>	01dB GRAS 01dB	DUO 40CD	n° 10201 n° 136999 Intégré	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur 1 Préamplificateur 2 <i>Certificat LNE en date de septembre 2017</i>	01dB GRAS 01dB 01dB	BLUESOLO MCE 212 PRE 21 S PRE 21 W	n° 61918 n° 134949 n° 12202 n° 31096	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur 1 <i>Certificat LNE en date d'octobre 2017</i>	01dB GRAS 01dB	BLUESOLO MCE 212 PRE 21 S	n° 61446 n° 96329 n° 14422	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur 1	01dB GRAS 01dB	BLUESOLO MCE 212 PRE 21 W	n° 61015 n° 65646 n° 30616	X X X
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur 1 Préamplificateur 2 <i>Certificat LNE en date d'avril 2016</i>	01dB GRAS 01dB 01dB	BLUESOLO MCE 212 PRE 21 S PRE 21 W	n° 60207 n° 51900 n° 12649 n° 30569	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur 1 Préamplificateur 2	01dB GRAS 01dB 01dB	BLUESOLO MCE 212 PRE 21 S PRE 21 W	n° 60205 n° 65639 n° 12872 n° 30620	X X X
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	B&K B&K B&K	2250 ZC 0032 4189	n° 2473274 n° 2895 n° 2457783	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b> Microphone Préamplificateur	B&K B&K B&K	2250 ZC 0032 4189	n° 2506855 n° 4517 n° 2529953	

<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b>	01dB	SOLO Master	n° 10668	
Microphone	01dB	MCE 212	n° 94028	
Préamplificateur 1	01dB	PRE 21 S	n° 10359	
Préamplificateur 2	01dB	PRE 21 W	n° 30975	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b>	01dB	SOLO Master	n° 10667	X
Microphone	01dB	MCE 212	n° 45218	X
Préamplificateur 1	01dB	PRE 21 S	n° 11006	X
Préamplificateur 2	01dB	PRE 21 W	n° 30730	
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b>	01dB	SOLO Master	n° 10675	
Microphone	GRAS	MCE 212	n° 45035	
Préamplificateur	01dB	PRE 21 W	n° 30728	
<b>Système Mesure bi-voie – Classe 1</b>	01dB	Symphonie	n° 1038	
Microphone	GRAS	40 AE	n° 5069	
Microphone	GRAS	40 AE	n° 5421	
Préamplificateur	01dB	PRE 12H	n° 11443	
Préamplificateur	01dB	PRE 12H	n° 11328	
Plate-forme PC	Fujitsu Stylistic	LT C-500		
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b>	01dB	SIP 95 TR	n° 10470	X
Microphone	Microtech	MK 250	n° 6509	X
Préamplificateur	01dB	PRE 12 N	n° 991968	X
<b>Sonomètre intégrateur – Classe 1</b>	01dB	SIP 95 TR	n° 991392	X
Microphone	GRAS	40 AE	n° 5421	X
Préamplificateur	01dB	PRE 12 H	n° 11328	X
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	SIE 95	n° 30362	
Microphone	MCE	320	n° 12963	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	SIE 95	n° 30433	
Microphone	MCE	320	n° 12991	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	SIE 95	n° 30803	
Microphone	MCE	320	n° 13584	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 10116	
Microphone	MCE	321	n° 10634	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 10118	
Microphone	MCE	321	n° 10280	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 10163	
Microphone	MCE	321	n° 10161	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 10164	
Microphone	MCE	321	n° 10211	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 10165	
Microphone	MCE	321	n° 10552	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 13661	
Microphone	MCE	321	n° 21628	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 13662	
Microphone	MCE	321	n° 21752	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 13658	
Microphone	MCE	321	n° 21442	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 13659	
Microphone	MCE	321	n° 21576	
<b>Dosimètre – Classe 2</b>	01dB	WED007	n° 13660	
Microphone	MCE	321	n° 21685	
<b>Calibreur</b>	SVANTEK	SV36	n° 60942	X
Calibreur	01dB	CAL21	n° 51030950	X
Calibreur	01dB	CAL01S	n° 40250	
Calibreur	B&K	4231	n° 2542094	
Calibreur	01dB	CAL21	n° 34282698	
Calibreur	01dB	CAL21	n° 35183017	
<b>Télémetre laser</b>	leica	DISTO D2		
Télémetre laser	PCE Instrument	PCE LRF 600		
<b>Analyseur de Vibrations</b>	SVANTEK	SVAN 958A	n° 69067	
Accéléromètre tri-axial	SVANTEK	SV84	n° H3383	
<b>Analyseur de Vibrations</b>	B&K	4447-A	n° 610244	
Capteur corps-complet (tri-axial)	B&K	4515-B-002	n° 2596468	
Capteur main-bras (tri-axial)	B&K	4520-002	n° 54057	
Accéléromètre mono-axial	B&K	4508 B	n° 30480	
<b>Contrôleur multi-fréquences</b>	01dB	CDS	n° 10140	
<b>Puissance – Alimentation</b>	01dB	VES 95	n° 10374	
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10033	
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10035	
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10050	
Puissance – Alimentation	B&K			
Puissance – Alimentation	B&K			
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10104	
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10184	
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10253	
Puissance – Alimentation	01dB	VES 21	n° 10278	
Puissance – Alimentation	SVANTEK	SV277 Pro	n° 69531	
Puissance – Alimentation	SVANTEK	SV277 Pro	n° 69516	
Puissance – Alimentation	SVANTEK	SV277 Pro	n° 69532	
Puissance – Alimentation	SVANTEK	SV277 Pro	n° 69533	
Puissance – Alimentation	SVANTEK	SV277 Pro	n° 69561	

<b>Afficheur de niveau sonore</b> Microphone	AMIX AMIX	AFF 30 CAP 20	n° 35536 n° 35529	
<b>Afficheur de niveau sonore</b> Microphone	AMIX AMIX	AFF 30 CAP 20	n° 35733 n° 35527	
<b>Afficheur de niveau sonore</b> Microphone	AMIX AMIX	AFF 30 CAP 20	n° 35731 n° 35531	
<b>Afficheur de niveau sonore</b> Microphone	AMIX AMIX	AFF 30 CAP 20	n° 39994 n° 35770	
<b>Source de bruit – Enceinte active</b> Générateur de bruit rose	RCF Sony	ART 312A NWZ B162F	n° KGXW23988 n° 1155606	
<b>Source de bruit omnidirectionnelle</b> Amplificateur Lecteur CD CD (bruits roses, harmoniques...)	A Cappella AX200 TEAC GIAC	Omnipulse 19 11010 CD-P1120		
<b>Machine à Chocs</b>	01dB	211A	n° 29660	
<b>Station de mesure de vent</b>  Mât télescopique 10 mètres	CAMPBELL Scientific NRG Systems NRG Systems CAMPBELL Scientific COM 110 SOLAREX – SOP10/x CLARK MASTS	CR200séries Classic #40H Classic #20H Kit modem GSM Panneau solaire CSQT		
<b>Station de mesure de vent</b>  Mât télescopique 10 mètres	CAMPBELL Scientific YOUNG WAVECOM BP Solar BETATHERM VAISALA CLARK MASTS	CR200X WindMonitor 05103 Kit modem GSM Panneau solaire Sondes T° t103 Sondes Baro cs106 CSQT		
<b>Traitement et Exploitation des données</b> SvanPC++ dBConfig32 dBTrig32 dBTrait32 dBBati32 dBLexd Evaluator type 7820 Vibration Explorer 4447	SVANTEK 01dB 01dB 01dB 01dB B&K B&K	v. 3.2.11 v. 4.7 v. 4.7 v. 5.5 v. 4.7 v. 4.0.0.5 v. 4.9 v. 2.2		X  X
<b>Logiciels &amp; Cartographie</b> NoiseAtWork Acoubat Sound Mithra CadnaA CATT Acoustics AutoCAD Table à Digitaliser	envvea CSTB 01dB - CSTB 01 dB - Datakustik Euphonia Autodesk CalComp	v. 3 Type D v. 7 v. 5.0.10 v.3.6 v. 8.0 v. 2006 DBIII		X

Les appareils de mesure sont conformes à la Norme NF S 31-109 « Acoustique & Sonomètres intégrateurs ». Les calibreurs sont conformes à la norme NF S 31-039 « Calibreurs Acoustiques ». Les Vérifications primitives (ou Vérifications après réparation) sont effectuées par le Laboratoire Technique de la Société 01dB-Metravib (01dB-Metravib est habilité par le Ministère de l'Industrie à effectuer les vérifications primitives sur les instruments neufs, réparés ou modifiés – article 13 de l'Arrêté du 27 octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des Sonomètres). Les Vérifications périodiques sont effectuées par le Laboratoire Nationale d'Essais (LNE), tous les deux ans (article 16 de l'Arrêté du 27 octobre 1989 relatif à la construction et au contrôle des Sonomètres).



## J. Autovérification du matériel sonométrique

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																													
1. Examen visuel du Microphone					Modèle ACOS PACIFIC 7052E					Examen visuel de l'appareillage					Modèle SVAN 977A														
N° Série Microphone : 68275					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					A vérifier <input type="checkbox"/>					N° Série : 69531					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					A vérifier <input type="checkbox"/>				
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré														
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue															
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue															
															Valeur lue - valeur calibre + pondération A														
2. Calibrage													93,6	93,5	± 1,5														
2 bis. Après calibrage													93,6	93,6	± 0,1														
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A														
niveau haut (94)	94,0	93,8	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,2	94,0	93,7	94,0	95,8			± 2														
niveau moyen (74)	74,0	73,7	74,0	73,5	74,0	73,5	74,0	73,4	74,0	73,6	74,0	75,8			± 2														
niveau bas (44)	44,0	44,6	44,0	43,1	44,0	43,8	44,0	43,6	44,0	43,8	44,0	42,4			± 2														
4. Mesurage Lin	94,0	93,5	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	94,9	94,0	95,2			Valeur lue - valeur contrôleur														
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		2,2		7,4	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur														
Valeurs constructeur																													
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,8	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,7	94,0	95,9			Valeur lue - valeur contrôleur														
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>					Insatisfaisante <input type="checkbox"/>					Date : avr-19																		

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																													
1. Examen visuel du Microphone					Modèle ACOS PACIFIC 7052E					Examen visuel de l'appareillage					Modèle SVAN 977A														
N° Série Microphone : 69542					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					A vérifier <input type="checkbox"/>					N° Série : 69516					Bon état <input checked="" type="checkbox"/>					A vérifier <input type="checkbox"/>				
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré														
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue															
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue															
															Valeur lue - valeur calibre + pondération A														
2. Calibrage													93,6	93,4	± 1,5														
2 bis. Après calibrage													93,6	93,6	± 0,1														
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A														
niveau haut (94)	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,2	94,0	93,7	94,0	96,0			± 2														
niveau moyen (74)	74,0	73,7	74,0	73,4	74,0	73,3	74,0	73,4	74,0	73,7	74,0	76,1			± 2														
niveau bas (44)	44,0	44,5	44,0	43,8	44,0	41,9	44,0	41,8	44,0	41,9	44,0	41,5			± 2														
4. Mesurage Lin	94,0	93,8	94,0	93,7	94,0	93,4	94,0	93,3	94,0	93,8	94,0	96,0			Valeur lue - valeur contrôleur														
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		3,0		7,9	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur														
Valeurs constructeur																													
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,6	94,0	93,7	94,0	93,4	94,0	93,3	94,0	93,6	94,0	96,0			Valeur lue - valeur contrôleur														
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>					Insatisfaisante <input type="checkbox"/>					Date : avr-19																		

## JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION

1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE 212		Examen visuel de l'appareillage				Modèle Soloblu							
N° Série Microphone : 65646		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				N° Série : 61015		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>			
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue			
Valeur lue - valeur calibre + pondération A															
2. Calibrage												93,9		93,9	± 1,5
2 bis. Après calibrage												93,9		93,9	± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															
niveau haut (94)		94,0	93,6	94,0	93,9	94,0	93,6	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,0		± 2
niveau moyen (74)		74,0	73,7	74,0	73,5	74,0	73,5	74,0	73,6	74,0	73,4	74,0	73,0		± 2
niveau bas (44)		44,0	44,6	44,0	43,3	44,0	43,0	44,0	42,8	44,0	44,2	44,0	42,8		± 2
Valeur lue - valeur contrôleur															
4. Mesurage Lin		94,0	93,6	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,4	94,0	93,2		± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		8,6	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
Valeur lue - valeur contrôleur															
6. Vérification des filtres d'octave		94,0	93,6	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,2		± 2
Vérification :		Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>				Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				avr-19					

## JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION

1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE212		Examen visuel de l'appareillage				Modèle Soloblu							
N° Série Microphone : 65639		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				N° Série : 60205		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>			
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue			
Valeur lue - valeur calibre + pondération A															
2. Calibrage												93,9		93,9	± 1,5
2 bis. Après calibrage												93,9		93,9	± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															
niveau haut (94)		94,0	93,7	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	93,9		± 2
niveau moyen (74)		74,0	73,6	74,0	73,5	74,0	73,5	74,0	73,6	74,0	73,6	74,0	73,7		± 2
niveau bas (44)		44,0	43,9	44,0	43,9	44,0	43,6	44,0	43,6	44,0	44,3	44,0	43,6		± 2
Valeur lue - valeur contrôleur															
4. Mesurage Lin		94,0	93,8	94,0	93,8	94,0	93,5	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	93,8		± 2
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		1,8		10,5	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
Valeur lue - valeur contrôleur															
6. Vérification des filtres d'octave		94,0	93,7	94,0	93,8	94,0	93,5	94,0	93,6	94,0	93,6	94,0	93,9		± 2
Vérification :		Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>				Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : avr-19					

**JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION**

1. Examen visuel du Microphone		Modèle MCE 212		Examen visuel de l'appareillage				Modèle SOLO master							
N° Série Microphone : 45218		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				N° Série : 10667							
								Bon état <input checked="" type="checkbox"/>							
								A vérifier <input type="checkbox"/>							
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue			
Valeur lue - valeur calibre + pondération A															
2. Calibrage												93,9		94,3	± 1,5
2 bis. Après calibrage												93,9		93,9	± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)														Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A	
niveau haut (94)		94,0	93,8	94,0	93,6	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,3	94,0	93,1	± 2	
niveau moyen (74)		74,0	73,7	74,0	73,6	74,0	73,6	74,0	73,6	74,0	73,5	74,0	72,8	± 2	
niveau bas (44)		44,0	44,2	44,0	43,3	44,0	43,9	44,0	43,4	44,0	43,5	44,0	43,6	± 2	
4. Mesurage Lin		94,0	93,7	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,3	94,0	93,0	Valeur lue - valeur contrôleur ± 2	
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,5		10,6	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
6. Vérification des filtres d'octave		94,0	93,7	94,0	93,7	94,0	93,5	94,0	93,5	94,0	93,3	94,0	93,1	Valeur lue - valeur contrôleur ± 2	
Vérification :		Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>				Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : avr-19					

**JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION**

1. Examen visuel du Microphone		Modèle MICROTECH MK250		Examen visuel de l'appareillage				Modèle SIP 95							
N° Série Microphone : 6509		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>		A vérifier <input type="checkbox"/>				N° Série : 10470							
								Bon état <input checked="" type="checkbox"/>							
								A vérifier <input type="checkbox"/>							
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue	
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue			
Valeur lue - valeur calibre + pondération A															
2. Calibrage												94,0		93,8	± 1,5
2 bis. Après calibrage												94,0		93,9	± 0,1
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)														Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A	
niveau haut (94)		94,0	93,6	94,0	93,4	94,0	93,1	94,0	93,2	94,0	93,5	94,0	94,3	± 2	
niveau moyen (74)		74,0	73,0	74,0	72,8	74,0	73,0	74,0	73,3	74,0	73,4	74,0	73,9	± 2	
niveau bas (44)		44,0	43,4	44,0	42,6	44,0	43,7	44,0	43,6	44,0	43,5	44,0	44,3	± 2	
4. Mesurage Lin		94,0	93,5	94,0	93,4	94,0	93,3	94,0	93,5	94,0	93,6	94,0	94,4	Valeur lue - valeur contrôleur ± 2	
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		3,8		11,1	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur
Valeurs constructeur															
6. Vérification des filtres d'octave		94,0	93,0	94,0	92,9	94,0	92,8	94,0	93,3	94,0	93,4	94,0	94,0	Valeur lue - valeur contrôleur ± 2	
Vérification :		Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>				Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : avr-09					

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																					
1. Examen visuel du Microphone		Modèle <b>MICROTECH GEFELL</b>				Examen visuel de l'appareillage				Modèle <b>SVAN 958A</b>											
N° Série Microphone : 15046		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				A vérifier <input type="checkbox"/>				N° Série : 69067				Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				A vérifier <input type="checkbox"/>			
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré						
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue							
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue							
															Valeur lue - valeur calibre + pondération A						
2. Calibrage													93,6	93,6	± 1,5						
2 bis. Après calibrage													93,6	93,6	± 0,1						
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A						
niveau haut (94)	94,0	93,1	94,0	93,4	94,0	93,3	94,0	93,6	94,0	94,4	94,0	95,8			± 2						
niveau moyen (74)	74,0	73,1	74,0	73,1	74,0	73,2	74,0	73,6	74,0	74,3	74,0	75,8			± 2						
niveau bas (44)	44,0	43,9	44,0	42,8	44,0	43,7	44,0	44,0	44,0	44,5	44,0	45,3			± 2						
4. Mesurage Lin	94,0	93,2	94,0	93,3	94,0	93,2	94,0	93,5	94,0	94,2	94,0	95,9			Valeur lue - valeur contrôleur						
															± 2						
5. Mesurage du bruit de fond															Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur						
Valeurs constructeur																					
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	93,3	94,0	93,3	94,0	93,2	94,0	93,5	94,0	94,2	94,0	95,9			Valeur lue - valeur contrôleur						
															± 2						
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>				Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : avr-19												

JLBI CONSEILS - AUTOVERIFICATION																					
1. Examen visuel du Microphone		Modèle <b>GRAS 40 AE</b>				Examen visuel de l'appareillage				Modèle <b>SIP 95</b>											
N° Série Microphone : 5421		Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				A vérifier <input type="checkbox"/>				N° Série : 991392				Bon état <input checked="" type="checkbox"/>				A vérifier <input type="checkbox"/>			
	Fréquence centrale des bandes d'octave (Hz)												Niveau global en dB(A)		Ecart toléré						
	125		250		500		1 k		2 k		4 k		Valeur attendue	Valeur lue							
	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue	Valeur attendue	Valeur lue							
															Valeur lue - valeur calibre + pondération A						
2. Calibrage													94,0	93,9	± 1,5						
2 bis. Après calibrage													94,0	94,0	± 0,1						
3. Mesurage de la linéarité (en dBA)															Valeur lue - valeur contrôleur + pondération A						
niveau haut (94)	94,0	93,8	94,0	93,6	94,0	93,5	94,0	93,6	94,0	93,8	94,0	94,1			± 2						
niveau moyen (74)	74,0	73,6	74,0	73,4	74,0	73,3	74,0	73,6	74,0	73,7	74,0	73,6			± 2						
niveau bas (44)	44,0	44,6	44,0	42,9	44,0	43,8	44,0	42,6	44,0	44,0	44,0	44,4			± 2						
4. Mesurage Lin	94,0	93,7	94,0	93,7	94,0	93,6	94,0	93,7	94,0	93,8	94,0	94,2			Valeur lue - valeur contrôleur						
															± 2						
5. Mesurage du bruit de fond		0,0		0,0		0,0		0,0		3,0		5,0		0,0	Inférieur ou égal aux valeurs bas de gamme fournies par le constructeur						
Valeurs constructeur																					
6. Vérification des filtres d'octave	94,0	92,9	94,0	93,3	94,0	93,1	94,0	93,3	94,0	93,3	94,0	93,7			Valeur lue - valeur contrôleur						
															± 2						
Vérification :	Satisfaisante <input checked="" type="checkbox"/>				Insatisfaisante <input type="checkbox"/>				Date : avr-19												